

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 2 gennaio 1910.

P. BLASERNA, Presidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Astronomia. — Nuove posizioni della cometa di Halley e qualche notizia sulla posizione della cometa rapporto alla Terra.
Nota del Socio E. MILLOSEVICH.

Facendo seguito alla mia Nota presentata all'Accademia il 5 dicembre, aggiungo le posizioni seguenti della cometa di Halley fatte nel mese di dicembre all'equatoriale di 38 cm. dell'Osservatorio.

1909 Dicembre 14	9 ^h 51 ^m 0 ^s	R. C. R.	} Osservatore Zappa
α apparente cometa	3 30 26.88	(8 ^a .190)	
δ " "	+ 14°21' 33".5	(0. 606)	
1909 Dicembre 21	8 ^h 38 ^m 44 ^s	R. C. R.	} " Bianchi
α apparente cometa	3 0 7.27	(8 ^a .642)	
δ " "	+ 13°16' 44".5	(0. 622)	
1909 Dicembre 31	6 ^h 47 ^m 52 ^s	R. C. R.	} " Millosevich
α apparente cometa	2 20 51.70	(9 ^a .025)	
δ " "	+ 11°39' 42".5	(0. 648)	
1909 Dicembre 31	7 ^h 11 ^m 22 ^s	R. C. R.	} " Zappa
α apparente cometa	2 20 48.33	(8 ^a .784)	
δ " "	+ 11°39' 29".4	(0. 645)	

Per il periodo utilizzabile in osservazioni della cometa dopo il passaggio al perielio, do qui i tempi del levare e tramontare dell'astro per Roma in t. m. dell'E. C. I calcoli sono approssimati.

1910	Levare	Tramontare
Maggio 2	2 ^h 58 ^m	3 ^h 56 ^m s
" 6	2 47	3 52
" 10	2 43 m	4 1 s
" 11	2 46 m	4 8 s
" 12	2 49	4 16
" 13	2 51	4 26
" 14	2 56	4 43
" 15	3 6	5 4
" 16	3 20 m	5 32 s
" 17	—	—
" 18	—	—
" 19	—	—
" 20	—	—
" 21	7 9 m	9 52 s
" 22	8 9	10 28
" 23	9 2	10 53
" 24	9 41	11 9
" 25	10 8	11 18
" 26	10 29	11 25
" 27	10 44	11 31
" 28	10 57	11 33
" 29	11 5	11 35
" 30	11 11 m	11 36 s

L'astro, osservabile coi cannocchiali a ponente la sera fino ai primi di marzo, potrà essere veduto probabilmente ad occhio nudo a levante al mattino dal 2 al 16 maggio, poi a ponente la sera dal 21 maggio in seguito. In quest'ultima fase la cometa dovrebbe apparire quale astro splendido fino ai primi di giugno e forse anche dopo, per poi ridivenire astro telescopico.

Il passaggio al perielio, che io calcolai per la data aprile 19. 2 Gr. \pm 0.5 fino dai saggi primi fotografici di settembre ottenuti ad Heidilberga, resta fissato ora dagli astronomi Cowell e Crommelin alla data aprile 19. 65 Gr. Probabilmente detta data è sicura entro mezz'ora. La distanza perigea ha luogo il 19 maggio nel valore 0.154, cioè circa 23 milioni di chilometri dalla terra; detta distanza è circa nodale, d'onde un passaggio della cometa sul disco del sole verso le 3^h am. M. E. C. del 19 maggio. La direzione della coda sarà dalla parte della terra, ma non sono lecite congettture ulteriori, nulla noi sapendo sulla lunghezza, sulla figura, sulla dimensione e sulla natura della coda della cometa in questo passaggio al perielio; e pur potendo congetturare per analogia con altre comete, parrebbe sempre più saggio il silenzio, risparmiandoci in tal modo le possibili smentite.

Geologia. — *Il profilo geologico del Sempione. I. La Val Devero.* Nota del Socio CARLO DE STEFANI.

Biologia. — *Osservazioni intorno al fenomeno della rudimentazione.* Nota del Socio B. GRASSI.

Fisica matematica. — *Il moto di un elettrone nel campo magnetico.* Nota del Corrispondente ANTONIO GARBASSO.

Matematica. — *Sulla risolubilità della equazione integrale lineare di prima specie.* Nota del dott. LUIGI AMOROSO, presentata dal Corrispondente G. CASTELNUOVO.

Meccanica. — *Sul moto stazionario lento di un liquido viscoso.* Nota di TOMMASO BOGGIO, presentata dal Socio LEVI-CIVITA.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Matematica. — *Su gli zeri del limite di una successione di funzioni analitiche.* Nota di LEONIDA TONELLI, presentata dal Socio S. PINCHERLE.

1. Sia

$$(1) \quad f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x), \dots$$

una successione di funzioni analitiche, monodrome e regolari in tutti i punti interni ⁽¹⁾ ad un campo C, la quale converga, nei punti detti, ad una funzione $F(x)$, anch'essa analitica, monodroma, regolare.

Ciò posto, ci domandiamo: che relazione esiste tra gli zeri delle funzioni (1) e quelli di $F(x)$?

2. Supponiamo, dapprima, che, nell'insieme dei punti interni a C, le funzioni (1) siano tutte, in modulo, ugualmente limitate; vale a dire, che esista un numero positivo M tale che, per tutti punti interni a C, sia

$$(2) \quad |f_n(x)| < M \quad (n = 1, 2, 3, \dots).$$

⁽¹⁾ Un punto si dirà *interno* ad un campo C se potrà essere il centro di un cerchio tutto appartenente a C.

Quest'ipotesi è certamente soddisfatta se, nell'insieme dei punti interni a C, la (1) converge uniformemente alla $F(x)$, e questa è limitata. Può, però, mancare la convergenza uniforme ed essere soddisfatta la (2), anche nel caso di un campo C semplicissimo (circolare, per es.).

Osservato ciò, consideriamo un punto \bar{x} interno a C. Esiste un numero positivo R tale che il cerchio (\bar{x}, R) ⁽¹⁾ sia costituito tutto di punti interni a C. In tutto questo cerchio, contorno compreso, è verificata la (2), e quindi, come è ben noto ⁽²⁾, in ogni cerchio (\bar{x}, r) ($0 < r < R$) — circonferenza compresa — la (1) converge in modo uniforme alla funzione $F(x)$.

Inoltre, poichè in (\bar{x}, R) la $F(x)$, come funzione analitica regolare, non può avere che un numero finito di zeri, in e su (\bar{x}, r) , per r abbastanza piccolo, non esisteranno zeri di $F(x)$ distinti da \bar{x} ; e potrà determinarsi un numero positivo m in modo da rendere soddisfatta la disuguaglianza

$$|F(x)| > m$$

per ogni x della circonferenza C_r di (\bar{x}, r) . Da ciò, e dalla convergenza uniforme di (1) su C_r , si ha, preso un $\varepsilon < \frac{m}{2}$ e piccolo a piacere, per ogni n maggiore di un certo \bar{n} ,

$$|F(x) - f_n(x)| < \varepsilon, \quad |f_n(x)| > \frac{m}{2}$$

su tutto C_r . Segue, poi, dalla convergenza uniforme di (1) in ogni cerchio interno a (\bar{x}, R) , la convergenza uniforme di

$$f'_1(x), f'_2(x), \dots, f'_n(x), \dots$$

alla $F'(x)$, e quindi la disuguaglianza

$$|F'(x) - f'_n(x)| < \varepsilon$$

per ogni n maggiore di un certo \bar{n} e per ogni x di C_r . Dalle disuguaglianze precedenti si deduce, per ogni $n > \left\{ \frac{\bar{n}}{n} \right\}$ e per ogni x di C_r ,

$$\left| \frac{F'(x)}{F(x)} - \frac{f'_n(x)}{f_n(x)} \right| < \frac{|F'(x)F(x) - f'_n(x)F(x)| + \varepsilon|F'(x)|}{|F(x)f_n(x)|} < 2\varepsilon \left(\frac{1}{m} + \frac{M'}{m^2} \right),$$

dove M' indica un numero positivo maggiore del massimo modulo di $F'(x)$ su C_r . Poichè ε è piccolo a piacere, la disuguaglianza precedente porta la convergenza uniforme di $\frac{f'_n(x)}{f_n(x)}$ a $\frac{F'(x)}{F(x)}$ su tutto C_r , e quindi l'uguaglianza

$$(3) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{f'_n(x)}{f_n(x)} dx = \frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{F'(x)}{F(x)} dx.$$

(1) Vale a dire, di centro \bar{x} e raggio R.

(2) Osgood, *Note on the functions* ecc., *Annals of Mathematics*, second series, vol. III, n. 1.

Indichiamo, ora, con E l'insieme degli zeri delle funzioni (1), e supponiamo che \bar{x} non sia un punto limite di E . Ponendo r soddisfacente alle condizioni dette ed all'altra che in e su (\bar{x}, r) non esistano punti di E , avremo

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{f'_n(x)}{f_n(x)} dx = 0 \quad (n = 1, 2, \dots)$$

e quindi, per la (3),

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{F'(x)}{F(x)} dx = 0.$$

Risulta dunque che \bar{x} , non essendo punto limite di E , non può essere uno zero di $F(x)$.

Sia, invece, \bar{x} punto limite di E . Per infiniti valori di n è, allora,

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{f'_n(x)}{f_n(x)} dx \geq 1,$$

e quindi, per la (3),

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{F'(x)}{F(x)} dx \geq 1.$$

Se ne deduce che \bar{x} è uno zero di $F(x)$. Ma si può dire di più. Poichè

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{f'_n(x)}{f_n(x)} dx \quad \text{e} \quad \frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{F'(x)}{F(x)} dx,$$

per ogni $n > \bar{n}$, sono numeri interi positivi, l'uguaglianza (3) porta l'altra

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{f'_n(x)}{f_n(x)} dx = \frac{1}{2\pi i} \int_{C_r} \frac{F'(x)}{F(x)} dx$$

per ogni n maggiore di un certo N . Dunque, per ogni $n > N$, tutte le $f_n(x)$ hanno dentro C_r un numero di zeri uguale all'ordine dello zero \bar{x} di $F(x)$; e, poichè r può farsi piccolo a piacere, possiamo dire che l'ordine dello zero \bar{x} di $F(x)$ è dato dal numero delle radici di $f_n(x)$ che, al tendere di n all'infinito, tendono ad \bar{x} .

3. Si può notare che, in quanto si è detto al numero precedente, non si è sfruttata appieno l'ipotesi (2). Per le nostre conclusioni basta fare la ipotesi che per ciascun punto \bar{x} , interno a C , si possano determinare due numeri positivi $M_{\bar{x}}, R_{\bar{x}}$, tali che si abbia, per tutti gli x di $(\bar{x}, R_{\bar{x}})$,

$$(4) \quad |f'_n(x)| < M_{\bar{x}} \quad (n = 1, 2, \dots).$$

Si può, poi, aggiungere che i risultati ottenuti continuano a sussistere anche se quest'ultima ipotesi non è verificata in punti interni a C isolati, ossia in un insieme J di punti interni a C , tale che nessuno dei suoi punti limiti sia interno a C medesimo. Detto, infatti, \bar{x} un punto di J , sia (\bar{x}, R) un cerchio tutto costituito di punti interni a C , e tale che non contenga,

nè internamente, nè sul contorno, altri punti di J distinti da \bar{x} . Se, allora, r_1 è un numero positivo minore di R , nessuno dei punti della corona circolare (\bar{x}, r_1, R) appartiene ad J . In tutta questa corona, contorno compreso, è, perciò, verificata la (4); e, poichè trattasi di un insieme chiuso, per un noto teorema di Borel, con un numero finito di cerchi $(\bar{x}, R_{\bar{x}})$ si ricopre tutta la corona. E, se si indica con M il massimo dei numeri $M_{\bar{x}}$ corrispondenti ai cerchi $(\bar{x}, R_{\bar{x}})$ adoperati, si ha

$$|f_n(x)| < M \quad (n = 1, 2, \dots);$$

in ogni punto della corona detta; se ne deduce che, internamente ad essa, la (1) e la $f'_1(x), f'_2(x), \dots, f'_n(x), \dots$, convergono in modo uniforme rispettivamente a $F(x)$ e $F'(x)$. Si può, quindi, stabilire la formola (3) con tutte le sue conseguenze.

Concludendo, possiamo enunciare la seguente proposizione:

Alle ipotesi del n. 1 si aggiunga l'altra che, ad eccezione al più di un insieme J di punti isolati, per ogni punto \bar{x} interno a C si possano determinare due numeri positivi, $M_{\bar{x}}, R_{\bar{x}}$, tali che si abbia, per tutti gli x di $(\bar{x}, R_{\bar{x}})$

$$|f_n(x)| < M_{\bar{x}} \quad (n = 1, 2, \dots).$$

Allora, affinché un punto X , interno a C , sia uno zero di $F(x)$, è necessario e sufficiente che X sia un punto limite dell'insieme degli zeri della funzione (1). Inoltre, l'ordine dello zero X di $F(x)$ è dato dal numero delle radici di $f_n(x)$, che, al tendere di n all'infinito, tendono ad X .

4. Se non facciamo nessuna ipotesi sul modo con cui le funzioni (1) convergono alla $F(x)$, che cosa possiamo rispondere alla domanda che ci siamo fatta al n. 1? La risposta, nel caso generale, sembra che non si possa dare. Possiamo, però, affermare qualcosa di concreto limitandoci a considerare classi speciali di funzioni $f_n(x)$. Supponiamo, dapprima che le $f_n(x)$ siano funzioni razionali intere a radici tutte reali: poniamo

$$f_n(x) = C_n(x - \alpha_{n1})(x - \alpha_{n2}) \dots (x - \alpha_{nmn}).$$

Vogliamo dimostrare che se \bar{x} — interno a C — non è punto limite di E , non può essere uno zero di $F(x)$.

Supponiamo, in primo luogo, che sia $F(\bar{x}) = 0$ e $\bar{x} = \bar{u} + i\bar{v}$ con $\bar{v} \neq 0$. Per la convergenza della (1), preso un ε piccolo a piacere, potremo determinare un \bar{n} tale che, per ogni $n > \bar{n}$ sia

$$|f_n(\bar{x})| < \varepsilon.$$

Ponendo $x = u + iv$, abbiamo

$$|f_n(x)| = |C_n| \sqrt{\{ (u - \alpha_{n1})^2 + v^2 \} \dots \{ (u - \alpha_{nmn})^2 + v^2 \}},$$

e quindi, per ogni $x' = \bar{u} + i\nu$, con $|\nu| < |\bar{\nu}|$

$$(5) \quad |f_n(x')| < |f_n(\bar{x})| < \varepsilon \quad (n = \bar{n} + 1, \bar{n} + 2, \dots).$$

Siccome \bar{x} è interno a C, esisterà un segmento, avente per estremi \bar{x} e $\bar{x}' = \bar{u} + i\bar{\nu}'$, con $|\bar{\nu}'| < |\bar{\nu}|$, tutto interno a C. Per ogni x' di tal segmento sarà verificata la (5) e si avrà, per la convergenza di (1),

$$|F(x')| < \varepsilon.$$

Poichè ε è piccolo a piacere, si avrà in tutto il segmento detto

$$F(x') = 0,$$

il che è assurdo.

Supponiamo, ora, che sia $F(\bar{x}) = 0$, con \bar{x} reale. Preso ε piccolo a piacere, potremo anche qui determinare un \bar{n} a partire dal quale sia

$$(6) \quad |f_n(\bar{x})| < \varepsilon.$$

Siccome, poi, \bar{x} non è punto limite di E, potremo determinare un intervallo (a, b) contenente nel suo *interno* il punto \bar{x} e tale che in esso cadano punti di E, solo in numero finito. Prendendo, allora, un N abbastanza grande, potremo far sì che, per ogni $n > N$, $f_n(x)$ verifichi la (6) e non si annulli mai in (a, b) , estremi compresi.

Il modulo di $f_n(x)$ ($n > N$) avrà, perciò, in (a, b) , al più un sol punto di massimo; e, quindi, in uno almeno dei due intervalli (\bar{x}, a) , (\bar{x}, b) , $|f_n(x)|$, ($n > N$) sarà sempre decrescente. Segue che in uno almeno dei due intervalli detti $|f_n(x)|$ sarà, per infiniti valori di $n > N$, sempre decrescente, vale a dire, per la (6), sempre minore di ε . In tutto quest'intervallo sarà, allora, $|F(x)| < \varepsilon$ ed anche $F(x) = 0$: cosa assurda.

È dunque completamente dimostrato il nostro asserto.

Una facile generalizzazione del ragionamento precedente prova che

se le (1) sono funzioni intere di genere zero, aventi tutte le radici disposte su una medesima retta, condizione necessaria affinché un punto \bar{x} , interno a C, sia uno zero di $F(x)$, è che \bar{x} sia punto limite dell'insieme degli zeri delle $f_n(x)$.

La condizione trovata, oltre che necessaria, è anche sufficiente? Non pare.

5. Siano, ancora, le $f_n(x)$ funzioni razionali intere. Se tutti gli zeri delle $f_n(x)$ sono, rispetto ad una retta del piano complesso, tutti da una medesima parte (possono anche essere sulla retta stessa), allora il modulo di $f_n(x)$ va diminuendo quando da un punto del semipiano che non contiene zeri di $f_n(x)$ si va a cadere perpendicolarmente sulla retta considerata. Ripetendo un ragionamento fatto al n. 4 si può, perciò, concludere che nel semipiano a cui non appartengono gli zeri delle $f_n(x)$ non possono esistere

zeri di $F(x)$, interni a C . La conclusione rimane ancora esatta se ad uno stesso semipiano appartengono tutti gli zeri delle $f_n(x)$, ad eccezione di un numero finito di essi; ed anche se solamente i punti limiti di questi zeri appartengano ad uno stesso semipiano, purchè tra i punti limiti non sia ∞ . Possiamo, perciò, dire che

se si può costruire un poligono convesso (od una curva chiusa convessa) tale che nel suo interno e sul suo contorno siano contenuti tutti i punti limiti degli zeri delle funzioni razionali intere $f_n(x)$, allora esternamente al poligono detto non possono esistere zeri di $F(x)$, interni a C . Ed anche se tutti i punti limiti (fra i quali non è $x = \infty$) degli zeri delle $f_n(x)$ sono su una medesima retta, non possono, fuori della retta, esistere zeri di $F(x)$ interni a C .

Questa proposizione resta vera anche se $x = \infty$ figura tra i punti limiti, purchè la distanza degli zeri delle $f_n(x)$ dalla retta considerata tenda a zero al crescere del modulo degli zeri stessi.

Meccanica. — *Sopra le correnti liquide spontanee.* Nota di UMBERTO CISOTTI, presentata dal Socio TULLIO LEVI-CIVITA.

1. Il moto di un liquido, in assenza di forze di massa, avvenga per piani paralleli, col medesimo comportamento su ciascuno di essi in modo da corrispondersi i punti di una medesima retta perpendicolare.

Se si assume un piano qualunque del fascio per piano $z = 0$ di un sistema di riferimento, cartesiano ortogonale $(0; x, y, z)$, l'aspetto cinematico del fenomeno risulta indipendente dalla coordinata z .

Se si suppone poi che il fenomeno abbia carattere permanente, tutto sarà indipendente oltre che da z anche dal tempo t .

Assumiamo eguale ad 1, per maggior comodità, la densità (costante) del liquido, e chiamiamo p la pressione specifica. Se si indicano al solito con u e v le componenti della velocità, e si pone

$$(1) \quad u = \frac{\partial \Psi}{\partial y}, \quad v = -\frac{\partial \Psi}{\partial x},$$

dove $\Psi(x, y)$ designa un integrale della equazione

$$(2) \quad \Delta_2 \Psi = f(\Psi),$$

con f funzione arbitraria di Ψ , è noto che le (1) rendono soddisfatte tutte le equazioni indefinite ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Cfr. ad es. Lamb., *Lehrbuch der Hydrodynamik* (trad. tedesca), Leipzig und Berlin, Teubner, 1907, pag. 285.

In quanto alla pressione p , essa a norma delle equazioni di Eulero e per le (1), è definita dalla relazione differenziale

$$dp = \left(\frac{\partial \psi}{\partial x} \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} - \frac{\partial \psi}{\partial y} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x \partial y} \right) dx + \left(\frac{\partial \psi}{\partial y} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} - \frac{\partial \psi}{\partial x} \frac{\partial^2 \psi}{\partial x \partial y} \right) dy,$$

oppure per le (2), qualora si ponga

$$(3) \quad f(\psi) = F(\Psi),$$

e

$$(\Delta \Psi)^2 = \left(\frac{\partial \Psi}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial \Psi}{\partial y} \right)^2,$$

dalla

$$dp = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ F - \frac{1}{2} (\Delta \Psi)^2 \right\} dx + \frac{\partial}{\partial y} \left\{ F - \frac{1}{2} (\Delta \Psi)^2 \right\} dy,$$

dalla quale integrando si ha infine

$$(4) \quad p = F - \frac{1}{2} (\Delta \Psi)^2,$$

includendo la costante di integrazione nella funzione arbitraria $F(\Psi)$ ⁽¹⁾.

Il moto liquido avvenga nel piano $z=0$ tra due linee libere λ e μ : sieno esse indefinitamente estese (fig. 1), oppure rientranti in sè stesse (fig. 2); e del resto abbiano forma qualsiasi.

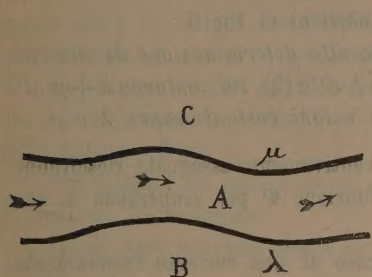


FIG. 1.

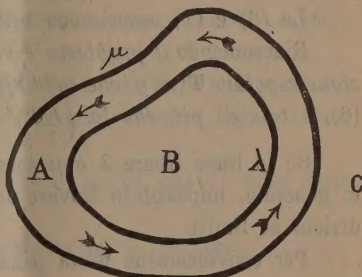


FIG. 2.

In entrambi i casi le linee libere λ e μ dividono il piano in tre parti A, B, C. In A avvenga il moto permanente (corrente) e in B e C regni la quiete.

Essendo in riposo il liquido in B e C, dacchè non agiscono forze di massa, la pressione è ivi da ritenersi costante.

(¹) Cfr. Stokes, *Mathematical and Physical Papers*, Cambridge: University Press, 1880, pag. 14-15.

Indicando con p_B e p_C i rispettivi valori costanti di p in B e in C avremo

$$(5) \quad \begin{cases} p = p_B & \text{in B,} \\ p = p_C & \text{in C.} \end{cases}$$

In A, dove ha luogo il movimento, la $\Psi(xy)$ (funzione di *corrente*) deve soddisfare alla (2); di più sopra λ e μ , trattandosi di linee di flusso, la Ψ deve assumere valori costanti, com'è ben noto.

Fissiamo, in particolare il valore zero della costante su λ , ed il valore costante q sopra μ , si dovrà avere

$$(6) \quad \begin{cases} \Psi = 0 & \text{sopra } \lambda, \\ \Psi = q & \text{sopra } \mu; \end{cases}$$

q in tal guisa rappresenta la *portata* della corrente.

In quanto al comportamento della pressione p al contorno del campo A, manifestamente devono essere soddisfatte le relazioni seguenti:

$$(7) \quad \begin{cases} p = p_B & \text{sopra } \lambda, \\ p = p_C & \text{sopra } \mu, \end{cases}$$

ossia, per le (4) e (3), la $(\Delta_1 \Psi)^2$ deve assumere valori costanti sopra λ e μ .

Le (6) e (7) esauriscono tutte le condizioni ai limiti.

Riassumendo il problema è ricondotto alla determinazione di una funzione regolare $\Psi(x, y)$ che soddisfaccia in A alla (2), sul contorno $\lambda + \mu$ alle (6), e tale di più che la $(\Delta_1 \Psi)^2$ assuma valori costanti sopra λ e μ .

Se le linee libere λ e μ fossero preventivamente assegnate riuscirebbe, in generale, impossibile trovare una tale funzione Ψ per esuberanza di condizioni ai limiti.

Per convincersene basta pensare al caso di una corrente irrotazionale; in tal caso la (2) si riduce alla $\Delta_2 \Psi = 0$.

Ora le (6) assegnano i valori che la Ψ deve assumere sul contorno del campo A, tali condizioni assieme alla $\Delta_2 \Psi = 0$ individuano (a meno di una costante additiva), com'è ben noto, una funzione regolare Ψ ; ma non c'è nessuna ragione da ritenere che la Ψ così determinata debba soddisfare all'altra condizione relativa al $(\Delta_1 \Psi)^2$.

Ne segue che l'esistenza di una funzione Ψ , integrale della (2) e soddisfacente a tutte le condizioni ai limiti, è subordinata ad una scelta conveniente delle linee libere λ e μ .

Si potrà sempre determinare due linee libere λ e μ in modo da rendere possibile la esistenza di una Ψ soddisfacente a tutte le condizioni su esposte? Di tale questione intendo di occuparmi prossimamente.

Per ora mi limiterò a mostrare, per dare un esempio di effettiva esistenza di soluzioni, che la risposta è affermativa nel caso in cui le due linee λ e μ sono circonferenze concentriche e il campo A è la corona circolare da esse definita.

2. Sia $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ la distanza di un generico punto (x, y) del piano dall'origine delle coordinate. Immaginiamo che le linee λ e μ coincidano rispettivamente colle circonferenze $r = a$, $r = b$, essendo $a < b$ e di più che la Ψ dipenda dalla sola r . Allora le linee di corrente sono circonferenze concentriche alle estreme, ed il valore assoluto della velocità è $\left| \left(\Delta_1 \Psi \right) \right| \left| \frac{d\psi}{dr} \right|$.

In tale ipotesi è

$$(8) \quad \frac{\partial \Psi}{\partial x} = \Psi' \frac{x}{r}, \quad \frac{\partial \Psi}{\partial y} = \Psi' \frac{y}{r},$$

avendo indicato con un apice la derivazione rispetto ad r . Le (8) rendono identicamente soddisfatta la (2) qualunque sia la $\Psi(r)$. Inoltre, essendo la Ψ costante assieme ad r , si può dire che su ciascuna delle linee λ e μ , Ψ ha valore costante e diverso dall'una all'altra. Infine $(\Delta_1 \Psi)^2 = \overline{\Psi}^2$, risultando funzione di r , è costante assieme a questa e quindi è costante tanto su λ quanto sopra μ . Si può concludere che *una qualsiasi $\Psi(r)$ soddisfa a tutte le condizioni di cui al n. precedente.*

La (4), per le (8), ci dà la pressione in ogni punto di A. Il problema così è completamente risoluto, ed il grado di arbitrarietà è rappresentato dalla funzione $\Psi(r)$.

Per trattare un caso concreto, immaginiamo ad es. che il moto della corrente sia irrotazionale.

In tal caso dovendo essere la $\Psi(r)$ armonica in A, si avrà

$$\Delta_2 \Psi = \frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{d\psi}{dr} \right) = 0,$$

da cui, integrando, si ricava

$$(9) \quad \Psi = \log [C_1 r C_2],$$

con C_1 e C_2 costanti arbitrarie. Tali costanti si possono valutare in modo che Ψ soddisfaccia alle (6), per il che basta manifestamente prendere

$$C_1 = a^{-c_a}, \quad q = \log [C_1 b C_2];$$

queste relazioni determinano C_1 e C_2 , e precisamente danno

$$(10) \quad C_2 = \frac{q}{\log \frac{b}{a}}, \quad C_1 = a^{-\frac{q}{\log \frac{b}{a}}}.$$

Dalla (9), derivando e tenendo conto di queste, si ha, chiamando V il valore assoluto della velocità,

$$V = \psi' = \frac{q}{\log \frac{b}{a}} \cdot \frac{1}{r}.$$

Per questa dalla (4), notando che F è in tal caso costante, si ricava per la pressione

$$(11) \quad p = \text{costante} - \frac{q^2}{2 \left[\log \frac{b}{a} \right]^2} \frac{1}{r^2}.$$

E per le (5), notando che tra le pressioni p_b e p_c deve passare la relazione

$$p_b - p_c = \frac{q^2}{2 \left[\log \frac{b}{a} \right]^2} \left\{ \frac{1}{b^2} - \frac{1}{a^2} \right\},$$

si ricavano per la costante le espressioni seguenti

$$p_b + \frac{q^2}{2 \left[\log \frac{b}{a} \right]^2 a^2} = p_c + \frac{q^2}{2 \left[\log \frac{b}{a} \right]^2 b^2},$$

per cui la pressione in A viene definita a norma della (11) dalla espressione seguente

$$(11') \quad p = p_b + \frac{q^2}{2 \left[\log \frac{b}{a} \right]^2} \left\{ \frac{1}{a^2} - \frac{1}{r^2} \right\},$$

oppure dalla

$$(11'') \quad p = p_c + \frac{q^2}{2 \left[\log \frac{b}{a} \right]^2} \left\{ \frac{1}{b^2} - \frac{1}{r^2} \right\}.$$

Con ciò il problema è completamente determinato.

Fisica. — *Ricerche sullo spettro e sulla temperatura della fotosfera solare.* Nota preliminare del prof. ALESSANDRO AMERIO, presentata dal Socio P. BLASERNA.

1. La determinazione della temperatura del sole è stata fatta tenendo conto, quasi esclusivamente, dell'energia irradiata e applicando le formule che si riteneva rappresentassero la relazione tra la temperatura e l'emissione.

È quindi naturale che si ottenessero risultati enormemente disparati, secondo che si applicava la legge di Newton (Secchi) o quella di Dulong e Petit (Pouillet).

Scoperta e dimostrata la legge di Stefan-Boltzmann, per quanto questa valga solo per il corpo assolutamente nero, la si applicò alla radiazione solare quale deve giungere al limite dell'atmosfera terrestre, non tenendo conto, dapprima che essa non può essere quella del corpo nero che abbia la temperatura del sole, per via dell'assorbimento dell'atmosfera solare che cresce dal centro all'orlo del disco. Di questo fu tenuto conto in seguito da Wilson e Gray e da Millochau misurando la radiazione totale di diversi punti del disco solare scelti lungo un diametro. Si ottenne così l'emissione della fotosfera e si applicò la legge di Stefan supponendo che la fotosfera fosse un corpo nero.

Ora, in una Nota teorica recente ⁽¹⁾, senza fare alcuna nuova ipotesi sulla costituzione del sole, ho dimostrato che la fotosfera irradia come un corpo assolutamente nero o almeno approssimativamente tale, secondo i casi.

Questa conclusione che conferisce maggior valore ai risultati delle due ultime ricerche citate, permette di procedere nello studio della temperatura della fotosfera solare su basi più sicure, perchè qualora si riesca a determinarne lo spettro, si potranno applicare le varie leggi del corpo nero. I risultati avranno la stessa probabilità delle ipotesi note sulla costituzione della fotosfera.

2. Su questo principio ho fondato il seguente metodo di ricerca:

Si produca un'immagine reale del sole nel piano della fenditura di uno spettrobolometro catottrico; si disponga il bolometro su una determinata regione dello spettro e si faccia scorrere l'immagine del sole sulla fenditura, leggendo le deviazioni al galvanometro e notando la regione che le produce.

Si avrà così per una data lunghezza d'onda la distribuzione dell'energia sul disco solare.

Si faccia lo stesso per buon numero di altre lunghezze d'onda.

⁽¹⁾ *Sulla emissione della fotosfera solare*, Rend. Lincei, serie V, vol. XVIII, 2° sem. 1909, pag. 202.

Si potranno allora costruire gli spettri per un certo numero di punti determinati del disco solare, e, tenendo conto della loro posizione, calcolare i valori dell'assorbimento esercitato dall'atmosfera solare e dedurre lo spettro della fotosfera per il luogo ove si sono fatte le osservazioni.

Se di queste serie di osservazioni se ne fanno a varie altezze, si potrà allora eliminare anche l'influenza dell'assorbimento dell'atmosfera terrestre ed avere così lo spettro della fotosfera, quale si otterrebbe qualora non esistessero le due atmosfere, e ad esso applicare le leggi del corpo nero.

3. La disposizione adottata è la seguente:

Su un eliostata di Fuess trovasi uno specchio piano di argento di centimetri 15×12 , che riflette orizzontalmente la luce del sole. Due specchi concavi, uno di m. 1,20 di distanza focale e avente 10 cm. di apertura, l'altro di 15 cm. di distanza focale e 3 di apertura, danno una immagine reale del disco solare del diametro di cm. 10 sopra uno schermo annerito.

Nel mezzo di questo è praticata una finestra rettangolare e subito dietro a questa c'è la fenditura di uno spettrobolometro catottrico.

Tutti gli specchi sono d'argento e il prisma è di sale.

Per regolare la posizione dell'immagine del disco solare sullo schermo, serve un sistema di viti micrometriche che orientano lo specchietto minore in senso verticale e in senso orizzontale.

Sullo schermo sono tracciati nove cerchi eguali con 10 cm. di diametro, di cui uno ha il centro nel centro della fenditura, gli altri sono due a due simmetrici rispetto alla fenditura e coi centri alle distanze di cm. 5 sen 30° ; 5 sen 45° ; 5 sen 60° ; 5 sen 75° : di modo che facendo cadere l'immagine del sole in uno di essi, la fenditura viene colpita da raggi che provengono da punti del disco solare situati rispettivamente a 0° dal centro, 30° , 45° , 60° , 75° , e ciò tanto a destra quanto a sinistra.

La lunghezza dell'onda che colpisce il bolometro è facilmente determinabile procedendo come ho descritto in altra Nota ⁽¹⁾.

Il galvanometro adoprato è di Dubois e Rubens, corazzato; la corrente è data da una batteria di pile Daniell per le misure fatte al M. Rosa, di accumulatori per quelle fatte in laboratorio.

Ogni determinazione completa per ciascuna lunghezza d'onda consta di 20 misure fatte nell'ordine seguente delle posizioni del disco:

0° , 30° , ... 75° , 75° , 60° ... 0° a sinistra;
 0° , 30° 0° a destra.

senza alcuna interruzione e ad intervalli di tempo eguali.

⁽¹⁾ *L'emissione del carbone in alcune fiamme*, Atti Acc. Torino, 1905; Acc. Peloritana, 1908.

Quest'ordine permette di eliminare varie cause d'errore. Anzitutto quelle dipendenti da variazioni sistematiche delle condizioni le quali avvengano sempre in un senso.

Tra queste noto il diverso spessore atmosferico attraversato nelle diverse ore; la variazione dell'angolo d'incidenza sullo specchio dell'eliostata e con essa il potere riflettente dell'argento e l'altezza del fascio che investe il primo specchio concavo.

Poichè infatti ogni esperienza completa dura una diecina di minuti, si può ammettere che in un tempo così breve le variazioni dovute a queste cause d'errore siano proporzionali ai tempi, e avvengano sempre nello stesso senso, purchè il mezzogiorno vero non si verifichi durante l'esperienza.

È facile verificare allora che la media aritmetica dei quattro valori così ottenuti per ogni punto dello spettro, corrisponde alla deviazione che si otterrebbe facendo le misure nell'istante di mezzo della determinazione.

L'altra causa d'errore che viene eliminata è dovuta alla eccentricità della fenditura rispetto al cerchio centrale; essa è trascurabile finchè si esaminino la radiazione proveniente dal centro o da 30° , ma è grande per le posizioni corrispondenti a 60° e 75° . L'eliminazione si ottiene con le osservazioni simmetriche.

Le cause accidentali non possono essere eliminate se non facendo un grande numero di osservazioni e soprattutto facendo quelle a grandi altezze.

Solo alle grandi altezze si possono infatti eliminare, quasi completamente, le cause invisibili delle irregolarità così frequenti e grandi che si riscontrano, in questo genere di ricerche, quando si fanno a piccole altezze.

La ragione è che la maggior parte di esse è dovuta a vapor acqueo che mentre non offusca sensibilmente lo splendore del sole, sottrae in quantità alcune radiazioni ultrarosse. Di queste masse di vapor acqueo devono vagarne nell'atmosfera, trasportate dal vento, e variabili come e più di questo, nè si può nulla congetturare sulla loro distribuzione.

La loro presenza mi si svelò talvolta in modo caratteristico facendo delle misure sulle radiazioni assorbite dal vapore acqueo. Mentre l'occhio non avvertiva la minima variazione di luce nell'immagine del disco solare (e il passaggio di veli anche leggeri è visibilissimo perchè col disco solare si proietta pure l'immagine delle nubi), la deviazione del galvanometro diminuiva rapidamente, indicando un raffreddamento del bolometro. Io ero quasi sicuro che questo raffreddamento precedeva il passaggio di una nube sul disco solare.

È abbastanza plausibile che intorno alla nube esistano strati d'aria via via meno ricchi di vapore, e sono essi che ponendosi davanti al disco solare ne intercettano parte del calore, preavvisando così le nubi.

Nelle stazioni scelte per le osservazioni a grandi altezze, cioè l'Istituto internazionale Angelo Mosso (2980 m.) al Col d'Olen, e l'Osservatorio Regina

Margherita, sulla punta Gnifetti (4560 m.), questa causa d'errore è assai ridotta. L'umidità è così piccola, che l'azione degli essiccanti è quasi inutile nella prima stazione, e superflua nella seconda, tanto che in questa dopo sedici giorni il cloruro di calcio, che tenevo entro bicchieri intorno al prisma di sale, era perfettamente secco.

Altre cause d'errore importanti sono l'anidride carbonica e il pulviscolo atmosferico.

La prima è notevolmente ridotta alle grandi altezze; il secondo è completamente eliminato.

Nella disposizione bolometrica furono prese speciali precauzioni per evitare le perturbazioni di temperatura esterne. Così le cassette di resistenza e i contatti furono ben riparati con cassette di legno ermeticamente chiuse; i fili di connessione del ponte grossi, ben ricoperti e difesi per di più da tubi di gomma; l'apertura del bolometro chiusa con una lamina sottile di fluorina.

Queste precauzioni erano indispensabili all'Osservatorio Regina Margherita, dove il vento si fa sentire anche negli ambienti, ma anche all'Istituto Mosso furono utilissime a causa dell'inevitabile apertura praticata nella finestra per dar passaggio ai raggi solari.

4. Finora furono eseguite le misure in tre stazioni differenti.

La prima a Messina, nei locali dell'Istituto Fisico, praticamente al livello del mare, nel settembre e ottobre 1908. Gli apparecchi differivano pochissimo da quelli descritti e furono distrutti dal disastro del 28 dicembre.

Le altre due negli Osservatori citati del Col d'Olen e della punta Gnifetti, nell'agosto e nel settembre scorsi, con gli apparecchi descritti, acquistati dall'Istituto Fisico di Roma, in parte direttamente, in parte con un fondo del Ministero della Pubblica Istruzione, e trasformati poi convenientemente nell'Istituto medesimo.

Nelle ultime due serie la stagione non fu molto propizia, tuttavia potei raccogliere una buona quantità di dati molto concordi. Ma siccome è mia intenzione di fare nel prossimo estate un soggiorno più lungo nelle località nominate del M. Rosa, e in altre, così rinvio le deduzioni quantitative a quando avrò raccolto maggior copia di osservazioni.

Qualitativamente le tre serie ottenute concordano nell'indicare *senza eccezione* che: *l'atmosfera solare esercita un assorbimento diffusivo che cresce gradatamente col diminuire della lunghezza d'onda.*

L'aumento è più accentuato per le lunghezze d'onda minori, ma è sempre molto minore di ciò che vorrebbe la teoria di lord Rayleigh, qualora lo si attribuisse alla diffusione e alla diffrazione prodotte da piccoli nuclei dell'atmosfera stessa.

Così, passando da $\lambda = 2\mu$ a $\lambda = 0,5\mu$, esso diventa solo meno che triplo.

Questo andamento dell'assorbimento fa spostare il massimo dello spettro verso le onde più corte e per conseguenza la temperatura dedotta dalla legge

$$\lambda_m T = \text{cost.},$$

dove λ_m è la lunghezza d'onda corrispondente al massimo dell'energia, diventa notevolmente superiore a quella che si deduce dallo spettro solare di Langley.

Quantitativamente i valori ottenuti per l'assorbimento a Messina, superano quelli delle altre due stazioni, ma essi non sono molto concordi, e ciò in parte forse per una disposizione meno buona, e in parte certo per le cause maggiori e più frequenti di errore che presenta la località.

Le altre due serie sono assai più concordi, anzi l'accordo è in ognuna di esse buonissimo, quanto ritengo possa attendersi in questo genere di misure, e dimostra precisamente la necessità di ricorrere a queste grandi altezze per avere dei risultati che diano affidamento.

Colgo l'occasione per esprimere la mia gratitudine al prof. Blaserna per l'appoggio continuo ed autorevole col quale rese possibile questa ricerca.

Ringrazio pure di cuore S. E. l'on. Luigi Rava per i mezzi che mise a mia disposizione, il senatore Mosso, il dott. Agazzotti, il prof. Palazzo e il dott. Alessandri per l'ospitalità concessami all'Istituto del Col d'Olen e all'Osservatorio Regina Margherita. Ringrazio infine l'illustre Accademia, la quale, conferendomi la borsa « Joule », ha voluto rendermi possibile la continuazione di questo lavoro.

Fisica terrestre. — *Sulle osservazioni sismiche* (¹). Nota del dott. ANTONINO LO SURDO, presentata dal Socio A. RÒITI.

La determinazione dell'intensità di un terremoto in misura assoluta.

Le scale sismiche.

L'intensità di un terremoto si suole stimare ordinariamente dagli effetti prodotti, sia sui sensi dell'uomo, sia sugli oggetti materiali; e così si sono stabilite arbitrariamente le *scale sismiche*. Questo metodo si presta a gravi critiche, che del resto nascono spontanee al semplice esame di una scala sismica, sia pure quella di Mercalli o quella di Rossi-Foré, che sono più in uso. Le indicazioni delle intensità sono puramente convenzionali, esse

(¹) Vedi Note precedenti pubblicate nel vol. XVIII di questi Rendiconti, 2° sem. 1909, fasc. 6° e 10°.

non stanno in relazione ben definita con le quantità fisiche che caratterizzano il moto, nè si conoscono i rapporti fra i gradi di una stessa scala. Inoltre, anche se fosse lecito ammettere che le condizioni fisiche ed intellettuali dei vari osservatori non avessero influenza nella stima dell'intensità, resterebbe sempre l'incertezza dovuta al fatto che uno stesso terremoto può produrre effetti diversi, secondo un complesso di circostanze relative alla natura ed alla disposizione degli oggetti sottoposti all'osservazione.

Gli effetti di un terremoto sono dovuti all'inerzia delle masse che il suolo tende a trascinare nel suo movimento, inerzia che si fa valere finchè esse non acquistano lo stesso stato di moto del suolo. Così, p. es., se, partendo dalla quiete, con moto accelerato il suolo assume un moto uniforme, e dopo un certo tempo esso ritorna alla quiete, le forze suddette sono in giuoco in corrispondenza al moto vario; però durante il moto uniforme, comunque grande possa essere la velocità, manca qualsiasi impulso, come se il suolo fosse in quiete. Durante un terremoto si esercitano quindi delle forze, la cui grandezza dipende dall'accelerazione del suolo: siamo perciò condotti a definire come intensità assoluta di un terremoto il massimo valore raggiunto dall'accelerazione sismica.

Quando si tratta di terremoti molto forti, si può determinare il valore dell'accelerazione nel modo suggerito da Omori ⁽¹⁾. Esso consiste nel calcolare l'accelerazione necessaria per far cadere alcuni corpi che si trovano rovesciati o no per effetto dei terremoti: questo calcolo si può fare quando detti corpi abbian forma semplice, come colonne, pilastri, ecc. Allora, quando concorrano fortuitamente condizioni opportune per le dimensioni dei corpi sui quali è possibile studiare l'effetto di un terremoto, si arriva a stabilire che la massima accelerazione è compresa in un certo intervallo più o meno ampio: i corpi rovesciati forniscono il limite inferiore; quelli che resistono, il limite superiore.

L'Omori classifica i terremoti forti in base ad una scala sismica assoluta di sette gradi, secondo il valore dell'accelerazione massima, che comincia da 300 mm./sec.² (30 unità c. g. s.) per il primo grado; al settimo grado corrispondono valori dell'accelerazione massima più grandi di 4000 mm./sec.² (400 c. g. s.).

La scala dell'Omori è fondata su un concetto rigoroso dell'intensità dei terremoti, però noi riteniamo che il procedimento da lui seguito per determinare l'accelerazione si presti a gravi critiche. In vero, a parte la considerazione che le determinazioni possano essere fatte solo nel caso di terremoti molto forti e quasi solo all'epicentro, è evidente che, anche quando

⁽¹⁾ Publications of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages, n. 4. Tokyo 1900.

concorra l'esistenza dei corpi aventi forma e dimensioni opportune, questi corpi si possono considerare in generale come dei sistemi oscillanti di periodo proprio non piccolissimo, il quale ha notevole influenza sugli effetti, al succedersi degli impulsi sismici. Infine è da osservare che, trattandosi di oggetti in equilibrio stabile anche per spostamenti relativamente grandi, occorre un certo tempo prima che l'accelerazione produca il loro rovesciamento, e quindi può darsi che essa raggiunga un valore anche più grande di quello necessario per farli cadere, senza che ciò avvenga.

Cancani ⁽¹⁾ ha dato i valori dell'accelerazione, che egli riteneva di aver dedotto da numerose osservazioni, corrispondenti ai gradi di una scala sismica empirica, quella di Forel-Mercalli. È chiaro però che non si ha nessun vantaggio di esprimere in valore assoluto l'intensità di un terremoto stimata dapprima mediante le scale empiriche. Ed infatti, ogni grado abbraccierebbe un intervallo molto ampio per i probabili corrispondenti valori dell'accelerazione massima, e gli intervalli competenti a gradi vicini dovrebbero essere necessariamente sovrapposti. Qualora invece, com'è stato già fatto, i successivi intervalli si separino nettamente, stabilendo che il massimo di ogni grado confini col minimo del grado successivo, dall'empirismo probabilmente si cade nell'errore, poichè terremoti della stessa intensità assoluta possono produrre effetti che, secondo la natura del moto e degli oggetti sottoposti all'osservazione, non sono imputabili allo stesso grado della scala empirica. Seguendo questo metodo dunque si stabilirebbe per ogni terremoto un intervallo in cui dovrebbe essere compresa l'accelerazione massima, mentre è possibile che questa abbia un valore non compreso in esso.

A dire il vero, l'applicazione delle scale sismiche empiriche verrebbe giustificata dal fatto che essa è l'unico modo di raccogliere dei dati nei posti in cui mancano le persone che siano in grado di fare delle osservazioni delicate e mancano i mezzi adatti per queste. E gli ordinari osservatorii, quand'anche in essi vi fosse modo di determinare l'accelerazione sismica ⁽²⁾, sono troppo lontani l'uno dall'altro per poter fornire ampie notizie sull'intensità di un fenomeno sismico nella regione che si estende dall'epicentro fin dove l'intensità supera un certo valore, per il quale, ad es., il terremoto può essere appena avvertito dall'uomo. Ma è anche evidente che i dati così raccolti hanno ben scarsa importanza!

Appare quindi manifesta l'importanza di ricercare dei metodi semplici e rigorosi, che, senza richiedere delle cognizioni speciali e grandi mezzi,

⁽¹⁾ A. Cancani, *Sur l'emploi d'une double échelle sismique des intensités empirique et absolue*. *Ergänzungsband II zu Beiträge zur Geophysik*. Annexe A 10; pag. 281.

⁽²⁾ È noto infatti che in quasi tutti gli Osservatorii, la stima dell'intensità di un terremoto si fa in base alle scale sismiche empiriche.

rendano possibile la determinazione dell'intensità di un terremoto in valore assoluto.

Guidati da queste considerazioni, abbiamo ideato alcuni apparecchi che riteniamo possano rispondere allo scopo: e di essi diamo qui una breve descrizione.

Gli accelerometri a liquido.

Abbiamo mostrato ⁽¹⁾ come, per effetto della pressione idrostatica dovuta all'inerzia, possa venire usata una colonna liquida per la determinazione

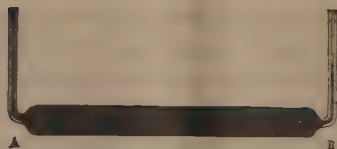


FIG. 1.

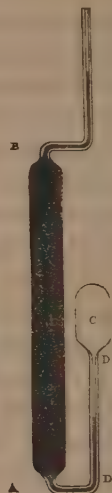


FIG. 2.

dell'accelerazione sismica, servendosi di apparecchi del genere di quelli rappresentati nelle figg. 1 e 2 che qui riproduciamo. Infatti, se li provvediamo di un indice mobile, ad esempio come nei termometri a massima, esso si fermerà in corrispondenza al massimo spostamento dei menischi nei cannelli verticali, opportunamente graduati secondo l'accelerazione. Così l'intensità di un terremoto potrà essere determinata colla stessa facilità con cui si legge un termometro, e senza che l'osservazione venga fatta durante il fenomeno sismico. Nelle regioni soggette a terremoti si potrebbero distribuire largamente questi apparecchi, come i pluviometri ed i termometri per le reti termo-udometriche: in ogni stazione due per le componenti orizzontali ed uno per la verticale.

Riservandoci di dare in seguito estesi particolari sulla loro costruzione, grandezza e forma, affinchè riescano di uso semplice e siano sottratti alle

⁽¹⁾ In questi Rendiconti, vol. XVIII, serie 5^a, 2° sem., fasc. 10°.

perturbazioni per la dilatazione termica del liquido, ecc., diamo qui un cenno preliminare delle prove fatte.

Abbiamo costruito alcuni modelli degli accelerometri già descritti, i quali hanno le seguenti caratteristiche:

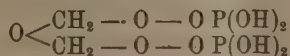
Lunghezza della colonna liquida, $L = 49,0$ cm.; rapporto delle sezioni, $n = 100$; per cui il periodo proprio risulta di circa $\frac{1}{10}$ di sec., e la sensibilità di cm. 0,025: cioè, ad ogni mm. di spostamento corrispondono 4 unità c. g. s. di accelerazione. I menischi potendosi spostare al massimo di 5 cm., il campo di misura va da 0 a 200 c. g. s.

Per una verifica sperimentale gli apparecchi venivano collocati su una piattaforma oscillante, alla quale si poteva imprimere un moto armonico, verticale od orizzontale: il periodo e l'ampiezza di questo moto potevano essere regolati opportunamente. Si poteva quindi sperimentare con accelerazioni massime di diverso valore, e con diversa rapidità di variazione. E diremo senz'altro per ora che per accelerazioni comprese nel campo di misura, cioè fino a 200 c. g. s., e con periodi relativamente piccoli, perfino di un secondo, abbiamo ottenuto risultati che hanno pienamente confermato le nostre previsioni sulla pratica utilità di questi apparecchi. L'approssimazione raggiunta in ogni caso era maggiore di un ventesimo: ed essa si può ritenere sufficiente pel nostro scopo.

Le esperienze sono state eseguite nel Laboratorio di Fisica del R. Istituto di Studi Superiori in Firenze.

Chimica. — *Sintesi dell'acido fosfoorganico dei semi delle piante (acido anidro-ossi-metilen difosforico del Posternak) (¹).*
Nota del dott. ANGELO CONTARDI, presentata dal Socio G. KÖRNER.

In una precedente Nota (²) era stato da me detto che l'acido, fosfoorganico dei semi delle piante, al quale il Posternak assegnava la formula:



poteva anche essere invece un etere esafosforico dell'inosite, come già fin da principio aveva supposto il Winterstein (³), e mi ero allora proposto di isti-

(¹) Lavoro eseguito nella Regia Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano. Gabinetto di chimica organica.

(²) Rendiconti R. Accad. Lincei, vol. XVIII, 1° sem., serie 5ª, fasc. 2°, pag. 64.

(³) Ber. d. Chem. Gesell. pp. 2299.

tuire esperimenti che servissero a chiarire tale questione; mi preparai dei derivati di questo acido che presumibilmente non fossero in soluzione dissociati, per poterne determinare la grandezza molecolare. I tentativi fatti però in questo senso non condussero a risultati soddisfacenti: infatti gli eteri metilici ed etilici di questo acido, sui quali io volevo sperimentare, non sono praticamente purificabili nè maneggiabili, poichè appena tolti dai recipienti in cui si preparano, venendo in contatto coll'umidità atmosferica, acquistano subito reazione fortemente acida. Rivolsi quindi altrimenti i miei sforzi per raggiungere lo stesso scopo, tentai cioè la sintesi dell'acido stesso.

Dirò subito che gli esperimenti numerosi fatti per raggiungere la sintesi completa di questo composto, fallirono; più fortunati furono invece quelli fatti partendo dall'inosite ordinaria e dall'acido fosforico, quantunque a priori essi mi lasciassero pochissima speranza di riuscita, e perchè l'acido fosfoorganico era ritenuto instabile a temperatura poco superiore a 120°, e perchè già prima era stato dimostrato che riscaldando fortemente inosite con acido fosforico glaciale si otteneva furfurolo.

Mediante il metodo descritto da me nella sopracitata Nota mi preparai una considerevole quantità di inosite, circa 400 gr., quantità questa di cui nessun chimico potè forse fino ad oggi disporre. Disidratata completamente essa veniva riscaldata a bagno d'olio, in un pallone in cui passava una lenta corrente di anidride carbonica secca, con un leggiero eccesso di acido fosforico della densità 1,7: praticamente venivano impiegati gr. 25 di inosite e gr. 120 di acido fosforico. La temperatura interna della miscela veniva mantenuta a 160-165° per otto o dieci ore. Appena la temperatura raggiunge i 120°, l'inosite si scioglie nell'acido fosforico, ed a 140-145° incomincia la eliminazione dell'acqua; poco a poco poi lo svolgimento dell'acqua diminuisce per cessare quasi completamente dopo l'ottava ora. Si lascia raffreddare e la massa bruna sciropposa che si ottiene si scioglie in acqua distillata, si fa bollire con nero animale fino a completo scolorimento indi, filtrata, si tratta a bagno maria con carbonato di bario finchè si ha effervescenza. Il precipitato così avuto, lavato parecchie volte con acido acetico diluito e poi con acqua bollente, si ridiscioglie in acido cloridrico diluitissimo (0,2-0,5 %), indi si ripete la precipitazione con nuovo carbonato di bario. Ripetuta l'operazione un paio di volte e neutralizzato in ultimo con barite caustica anzichè con carbonato, impiegando come indicatore una cartolina al tornasole, si ottiene un sale che seccato fino a peso costante contiene il 56,2 di bario per cento, ed il 12,5 % di fosforo; il calcolato teorico per un sale neutro di bario dell'etere esafosforico dell'inosite sarebbe il 55,9 % di bario ed il 12,63 % di fosforo.

Da questo sale facilmente si può ottenere l'acido libero trattandolo colla quantità calcolata di acido solforico diluito a bagnomaria. La soluzione acquosa dell'acido, concentrata nel vuoto a sciroppo, venne trattata con alcool asso-

luto ed etere. Si separa così una massa vetrosa incristallizzabile, solubile assai nell'acqua; essa fu essicata a 110° e sottoposta all'analisi:
gr. 0,6605 di sost. secca, diedero gr. 0,244 di anidride carbonica e gr. 0,179 di acqua.

Trovato	Calcolato per $C_6H_{18}P_2O_{24}$
C = 10,89 %	C = 10,99 %
H = 3,00 "	H = 2,74 "

Gr. 0,684 di acido distrutti a bagnomaria con acqua regia e sottoposti alla determinazione quantitativa del fosforo, diedero gr. 0,380 di pirofosfato di magnesio corrispondenti al 28,1 % di fosforo; il calcolato teorico è del 28,5 %.

Una soluzione acquosa contenente gr. 0,485 di acido è completamente neutralizzata da cc. 87,5 di soda decinormale (indicatore tornasole). Cioè la quantità trovata di soda necessaria a saturarlo è di gr. 72,5 per cento grammi di acido, mentre il calcolato teorico sarebbe di gr. 72,72.

L'acido da me preparato è nell'aspetto fisico e nelle proprietà chimiche affatto simile all'acido fosfororganico estratto dai semi. Le sue soluzioni acquose sono otticamente inattive, non precipitano a freddo, se molto diluite, col molibdato di ammonio (preparato secondo Fresenius) in soluzione concentrata si ottiene un precipitato bianco solubile nell'acqua, insolubile, o meglio, poco solubile nell'acido nitrico. Fatto bollire con acido nitrico concentrato, dà, per aggiunta di cloruro di calcio, la reazione caratteristica della inosite.

Se la soluzione del sale di bario in acido cloridrico diluito si tratta con una soluzione di acetato di rame, previa aggiunta della quantità calcolata di acetato sodico per neutralizzare l'acido cloridrico esistente, si forma subito un precipitato bleu-verde. Aspirato alla pompa, lavato prima con acido acetico diluito bollente, poi con acqua distillata pure calda, essicato quindi a 110° fino a costanza di peso, indi analizzato diede:

Sostanza impiegata gr. 1,591	Calcolato per $C_6H_8O_{24}Cu_4Ba_2$
Perdita alla calcinazione gr. 0,348 cioè	21,75 %
Pirofosfato di magnesio " 0,887 "	P = 15,64 " 15,8
Solfuro di rame " 0,446 "	Cu = 22,07 " 21,6
Solfato di bario " 0,5625 "	Ba = 23,17 " 23,3 %

Neutralizzando la soluzione primitiva con carbonato di calcio invece che con carbonato di bario, come era stato fatto più sopra, e seguendo le norme ricordate, indi aggiungendo alla soluzione cloridrica del sale calcico, acetato sodico ed acetato di rame, si ottiene un sale doppio di rame e di calcio, i dati analitici del quale portano alla formula:



Se si tratta la soluzione cloridrica del sale di calcio con ossido di magnesio si ottiene un sale che seccato a costanza di peso all'analisi diede:

Ceneri	66,71
Fosforo	21,42
Calcio	18,51
Magnesio	9,02.

Esso nelle proprietà e nei dati chimici coincide entro i limiti di errore con quello da me analizzato e descritto nella Nota citata più sopra, ed estratto dalla rusca del riso.

Nè per altro l'eterificazione procede così completa da dar luogo alla sola formazione dell'etere esafosforico; anzi il rendimento in quest'ultimo è assai scarso, tanto che per avere quantità bastevoli di prodotto ho dovuto sottoporre all'eterificazione circa 150 grammi di inosite. Però la separazione degli altri eteri meno ricchi in fosforo non è praticamente possibile salvo per uno, quello contenente due residui dell'acido fosforico per ogni molecola di inosite. Il modo di separare tale etere è assai facile grazie alla sua poca solubilità nell'alcool assoluto.

Se la soluzione contenente la miscela degli eteri fosforici, scolorata con nero animale, si concentra nel vuoto a bagnomaria fino a che non distilla più acqua e la massa sciropposa, leggermente giallognola, si tratta con 15-20 volte il suo volume di alcool assoluto, precipita una sostanza gelatinosa bianca, che, dopo riposo, si deposita al fondo del matraccio: si lava con alcool, poi con etere; indi si essicca a 110°.

L'analisi dà:

gr. 0,3452 di sostanza diedero gr. 0,3012 di anidride carbonica e gr. 0,1368 di H_2O cioè:

Trovato	Calcolato per $C_6 H_{14} O_{12} P_8$
C % = 20,9	C % = 21,17
H " = 4,41	H " = 4,11

Distrutti gr. 0,3401 con acqua regia a bagnomaria diedero gr. 0,2202 di pirofosfato di magnesio, cioè 18,1 % di fosforo (calcolato teorico = 18,23 %).

L'aspetto dell'acido inosit-bifosforico è assai simile a quello dell'acido esafosforico solo che quando è assolutamente secco, è solido e bianco. All'aria va in deliquescenza. È assai più facilmente idrolizzabile dell'esafosforico ed il reattivo molibdicco produce quasi subito il precipitato giallo caratteristico.

Neutralizzando una soluzione acquosa con acqua di barite e sottoposto il precipitato, dopo essiccamento, all'analisi, si ebbe:

Sostanza impiegata gr. 1,142		Calcolato per $C_6 H_{10} O_{12} P_8 Ba_2$	
Perdita alla calcinazione gr. 0,2785 cioè	24,39 %	—	—
Solfato di bario " 0,872	Ba % = 44,83	"	44,99 %
Pirofosfato di magnesio " 0,364	P " = 10,00	"	10,15 %

Quantunque, come dissi sin da principio, la sintesi dell'acido fosfoorganico contenuto nei semi non sia completa, poichè io parto da inosite preformata, resta però messo fuori di ogni dubbio che l'acido naturale è un etere esafosforico dell'inosite, come del resto il Winterstein aveva già fin da principio con buon fondamento supposto.

Mineralogia. — *Una varietà di calcite cobaltifera di Capo Calamita nell'isola d'Elba.* Nota di FEDERICO MILLOSEVICH, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Patologia vegetale. — *Osservazioni sopra il rapporto fra la composizione chimica delle radici della vite e il grado di resistenza alla fillossera.* Nota di L. PETRI, presentata dal Socio G. CUBONI.

In mancanza di metodiche ed approfondite ricerche sulle vere cause della resistenza antifillosserica, sono stati presi in considerazione dagli studiosi di questo problema dei caratteri secondari delle radici, istologici o chimici, i quali mostrano in modo approssimativo di variare da vitigno a vitigno quasi parallelamente alle diverse graduazioni della resistenza. A questi caratteri si potrebbe forse accordare un certo valore considerandoli tutto al più come indici delle complessive proprietà fisiologiche della pianta concorrenti a determinare il comportarsi di questa di fronte alla fillossera, se fosse dimostrato che una stretta e costante correlazione sussiste fra questi caratteri e il grado di resistenza. Ma questa dimostrazione per ora non è stata data, tutt'altro, ed essi hanno un'importanza assai più relativa ed apparente dal momento che necessariamente devono venir valutati sul mutevole risultato dell'esperienza colturale. Ed è in questo appunto che consiste la causa principale d'insufficienza comune a tutte le ipotesi poste avanti sino ad ora per spiegare la resistenza di alcuni vitigni alla fillossera.

È ben noto come la viticoltura pratica disgraziatamente sia ancora lontana dal darci, in un breve numero di anni, il definitivo responso sopra il grado di resistenza di un dato vitigno, sottoposto nella grande coltura, alle più svariate condizioni di ambiente.

Tutti sanno come i primi vitigni americani diffusi in Francia quali portainnesti resistentissimi alla fillossera si rivelassero poi nell'uso di una

resistenza ben insufficiente (¹). Era naturale che questo insuccesso dei primi tentativi nella ricostituzione dei vigneti portasse il discredito anche su quelle spiegazioni affatto ipotetiche della resistenza antifillosserica che erano state formulate prendendo come tipi del più elevato grado di questa resistenza quei vitigni che dimostrarono così bene di non possederla neanche in una misura sufficiente.

Voglio alludere principalmente alle ipotesi di Foëx e di Müller per ciò che riguarda la struttura istologica, che nel *Jacquez* e *Solonis*, secondo questi botanici, rappresentava il tipo corrispondente ad un'elevata resistenza. Anche la teoria di Millardet non può dirsi esente da questo difetto di origine, per quanto essa, ed a ragione, abbia avuto miglior fortuna delle altre perchè si fondava sopra un ordine di fenomeni che realmente concorrono a determinare il grado di resistenza, sia pure in minima parte.

Per intendere bene il giusto valore delle idee di Millardet, bisogna riflettere che in quel tempo erano in discussione o molto stimati parecchi vitigni che oggi l'esperienza colturale ha relegato fra quelli inservibili. Millardet quindi ha studiato il fenomeno della resistenza in una cerchia di viti nelle quali la ricettività per la fillossera è abbastanza elevata e nelle quali effettivamente la resistenza definitiva è una conseguenza della lotta delle radici contro il marciume.

Il fatto biologico ed anatomico principale su cui riposa la teoria di Millardet, la abbondante e ripetuta formazione di strati suberosi arrestanti il marciume, riguarda infatti un fenomeno che si verifica principalmente nelle radici delle viti di una resistenza molto relativa, mentre nei vitigni veramente resistenti, nelle più diverse condizioni d'ambiente, la formazione di sughero è limitata esclusivamente ai soli strati superficiali del parenchima corticale dove avviene la lesione fillosserica.

Ho cercato di dimostrare in un mio primo lavoro, e lo dimostrerò meglio in avvenire, come il *diffondersi del marciume è strettamente subordinato all'entità dell'alterazione primitiva causata dalla puntura della fillossera*. Ora questa alterazione nelle viti veramente resistenti è *sempre superficiale*. Per quanto a Millardet non fosse sfuggito questo fatto, tanto al suo tempo che dopo si è fatto un po' di confusione fra resistenza all'azione parassitaria della fillossera e resistenza al marciume che alle lesioni di questo insetto

(¹) La cronaca dettagliata che nella letteratura viticola si ha di questi insuccessi, gli studi fatti posteriormente non lasciano ombra di dubbio che per certi vitigni non si è verificata una diminuzione del grado di resistenza a causa della coltura, come qualcuno ancora oggi sarebbe disposto a sostenere, ma il loro soccombere alla fillossera è il risultato inevitabile di un complesso di proprietà fisiologiche e strutturali che rende facilmente vulnerabili questi vitigni agli attacchi fillosserici. Questa ed altre questioni che riguardano le eventuali variazioni dei portainnesti e il valore che loro si deve attribuire nella diminuzione del grado di resistenza tratterò ampiamente in un lavoro apposito.

quasi costantemente tien dietro. Quasi come una reazione contro le ipotesi di Foëx il valore accordato ai fatti svelati da Millardet è diventato oltremodo prevalente. Ora mentre il minimo grado d'irritabilità alle punture fillosseriche può determinare senz'altro la resistenza definitiva, il meccanismo di difesa contro il marciume invadente non rappresenta che un fatto il quale assume una certa importanza in dati vitigni e in date condizioni d'ambiente e solo in qualche caso può determinare una resistenza pratica sufficiente, ma sempre di un valore molto relativo e che deve essere assolutamente valutata tenendo conto di tutte le altre condizioni d'ambiente che concorrono a determinarla. Molti che hanno accettato le idee di Millardet esagerandole anche, hanno invece ritenuto che buona parte del meccanismo della resistenza consistesse esclusivamente in questa lotta dei tessuti radicali contro i germi del marciume. Così sono sorte quelle teorie che, appoggiandosi appunto a quella di Millardet, cercano l'intima causa della resistenza in quelle proprietà chimiche delle radici per le quali una formazione di sughero può verificarsi più abbondante e più pronta (percentuale elevata di ferro, manganese, fosforo secondo Jovino, di acidi secondo Comes).

Da tutto quanto sino ad ora si sa intorno alla fillosseronosi della vite, risulta ben chiaro come il grado di resistenza di un vitigno sia la risultante di fattori distinti fra loro i quali lungi dal costituire delle costanti per ciascuna specie o varietà, sono invece direttamente dipendenti tanto dalle proprietà fisiologiche e strutturali della pianta quanto dalle condizioni dell'ambiente. Io ho già nettamente definito questi fattori nel modo seguente:

1° *grado di ricettività delle radici per l'insetto* (sapore dei succhi).

2° *grado d'irritabilità dei tessuti radicali alla puntura fillosserica* (proprietà specifiche d'irritabilità e di reazione dei tessuti).

3° *grado di resistenza di questi tessuti ai germi del marciume* (più o meno precoce caduta della prima peridermide, formazione di placche suberose, elaborazione di sostanze chemotropicamente positive o negative nei tessuti direttamente o indirettamente alterati dalla fillossera).

Si può asserire senza timore di errare che qualunque spiegazione della resistenza antifillosserica basata sopra uno solo dei tre suesposti fattori non può darci la chiave di un fenomeno tanto complesso. La teoria di Millardet, basandosi prevalentemente sul 3° fattore, poteva dare solo approssimativamente la spiegazione della resistenza relativa al marciume di quei vitigni che, comportandosi quasi nello stesso modo per ciò che riguarda i due primi fattori, in alcune condizioni di terreno e di clima hanno una resistenza pratica sufficiente. Questa teoria toccava quindi più da vicino la questione che maggiormente interessava i viticoltori, illuminandoli riguardo al comportarsi di molti ibridi europeo-americani, ma non poteva rispondere a tutti i quesiti che sopra un tale argomento sorgono necessariamente in una investigazione scientifica più completa. L'ipotesi di Jovino, di Pichi, di Comes, ri-

ferendosi pure al 3° fattore (resistenza al marciume) non possono ugualmente spiegarci le vere cause della resistenza, se pure l'interpretazione dei fatti, sui quali si fondono, può reggere a una critica diligente.

Muovendo dalle idee, che fra i primi espose de Laffitte, che cioè la qualità dei succhi delle radici deve riguardarsi come la principale condizione del grado di resistenza, alcuni botanici si sono posti alla ricerca di quelle sostanze che in qualche modo potessero spiegare il diverso comportarsi della fillossera di fronte ai diversi vitigni. Ma una stessa unilateralità di vedute ha guidato questi investigatori che hanno ricercato esclusivamente quali sostanze potessero esercitare un'azione repulsiva sulla fillossera, tralasciando di ricercare quali altre sostanze potessero invece stimolarla positivamente. In questa Nota accennerò semplicemente a un recente scritto del dott. Averna-Saccà (¹), il quale ha creduto di trovare le cause della resistenza nel tenore in acidi organici contenuti nelle radici dei diversi vitigni. Boutin sino dal 1876 aveva scritto che nelle viti americane resistenti, per quanto meno ricche di acido ossadico, il quale nelle viti nostrali trovasi quasi tutto allo stato di ossalato di calcio, contenevano una percentuale di acido malico che rendeva i loro succhi più acidi in confronto a quelli delle viti europee. In questa maggiore acidità Boutin vedeva una delle cause della resistenza. Il dott. Averna-Saccà in modo più particolareggiato afferma che più alto è il grado di resistenza, più elevato è il grado di acidità dei succhi, e che questa acidità diminuisce con la prolungata coltura tanto da determinare la perdita quasi assoluta della resistenza in quei vitigni che al momento della loro introduzione nella pratica colturale la possedevano al più alto grado. Così anche le *Riparie* e le *Rupestris* dovrebbero, con l'andar del tempo, soccombere agli attacchi della fillossera.

Le ricerche, che io vado facendo intorno alle cause della resistenza già da qualche tempo, mi autorizzano a pubblicare i seguenti risultati, i quali tolgono ogni valore alla percentuale di acidi quale causa determinante la resistenza, inoltre le considerazioni suesposte mi dispensano dall'insistere in quale concetto certi dati, anche se fossero diligentemente raccolti, devono esser tenuti in una teoria completa della resistenza antifillosserica.

* * *

1). I portainnesti comunemente usati, specie pure, ibridi americo-americani o europeo-americani, possono essere distinti in due grandi serie tanto per ciò che riguarda la loro struttura istologica come per le proprietà chimiche dei loro succhi. Una prima serie che comprende le *Riparie*, le *Rupestris* e gl'ibridi fra queste due specie e quelli con viti europee, presenta

(¹) *L'acidità dei succhi nelle viti americane in rapporto alla resistenza di esse alla fillossera.* Giornale di Viticoltura ed Enologia. Avellino, 31 agosto 1909.

un certo parallelismo fra grado di acidità, percentuale di cellule a tannino, e il grado di resistenza. Più precisamente tanto più elevata è que st'ultima, tanto più elevato è il grado di acidità e maggiore è il numero *relativo* di cellule ricche di sostanze tanniche (¹).

Una seconda serie, che comprende le *Berlandieri* e probabilmente anche la *Rotundifolia* e gl' ibridi di queste specie con altri vitigni americani o europei, non presenta più alcun parallelismo fra grado di acidità, percentuale di cellule a tannino e il grado di resistenza. Se, per es., si volesse dedurre il grado di resistenza della *Berlandieri Ressequier* n. 2 dal grado di acidità delle sue radici, dovremmo ritenerla una vite di una resistenza simile a quella del *Jacquez* e in certi casi anche minore.

2). Un'altra prova che la forte acidità o il tenore in tannino non rappresentano per un tessuto un mezzo di immunità o di resistenza contro la fillossera, ce la forniscono le foglie giovani di molti vitigni americani che ordinariamente portano galle fillosseriche. Porterò qui un esempio molto istruttivo, fornito dalle radici di due anni della *Riparia gloire* di Montpellier (ben difficilmente fillosserabili) e dalle foglie della *Rupestris* n. 5 di Velletri che sul Lago Maggiore forma galle fillosseriche con grande facilità.

	Acidità espressa in cmc. di soda N/50 % di sostanza secca (media di 4 saggi)	Gr. di sostanze tanniche % di sostanza secca (media di 4 saggi)
Corteccia delle radici di due anni della <i>Riparia gloire</i> di Montpellier . .	525	1,267
Foglie giovani di <i>Rupestris</i> n. 5 di Velletri	4987	3,205

3). Le differenze del grado di acidità e della percentuale di elementi tannici sono spesso maggiori in uno stesso vitigno esaminato in epoche differenti del suo periodo di vegetazione, di quello che sieno fra due vitigni differenti e di diversa resistenza.

4). Esiste una variazione del grado di acidità dovuta all'influenza del terreno e del clima. In generale le viti coltivate nei paesi meridionali hanno succhi meno acidi delle stesse viti coltivate al nord, ma queste differenze sono così piccole che devono essere ritenute senza effetto per ciò che riguarda il grado di ricettività per la fillossera o di resistenza contro il marciume. La *Berlandieri Rességuier* n. 2 in Puglia e in Sicilia ha un grado di acidità dei succhi radicali spesse volte eguale e minore di quello dell'*Aramon* × *Rupestris*, sempre minore di quello della *Fresia* coltivata ad

(¹) Ho già dimostrato che questo rapporto è inverso se si tien conto della percentuale in peso.

Arizzano (Intra). Ora nessuno vorrà sostenere che la *Berlandieri* non sia una vite resistentissima alla fillossera anche nell'Italia meridionale.

Dobbiamo ricercare quindi in altre cause la mancanza di ricettività o la poca irritabilità dei tessuti delle viti resistenti. Per ciò che riguarda i mezzi di difesa contro il marciume nelle viti di resistenza molto relativa come il *Jacquez*, il *Clinton*, e anche l'*Aramon* \times *Rupestris*, una diminuzione del grado di acidità non può esser la causa nè dell'elevarsi del grado di ricettività per l'insetto nè dell'approfondirsi del marciume nei tessuti come in qualche caso si verifica. Gli individui di *Aramon* \times *Rupestris* più carichi di fillossera hanno spesso i succhi più acidi di altre piante della stessa varietà che sono immuni, in secondo luogo le differenze nell'acidità tra individui fillosserati con marciume profondo e individui pur fillosserati ma con radici relativamente sane, sono trascurabili. È da osservare infine che nella ricerca del significato biologico degli acidi organici nei tessuti viventi, l'analisi volumetrica, eseguita riguardo all'*acidità totale* dei succhi, difficilmente potrà dare dei risultati che possano esser presi in considerazione per la valutazione del meccanismo della resistenza.

Mi è sembrato interessante ricercare se fra le sostanze che possono agire come stimolanti positivi sulla fillossera e sugli agenti del marciume non potessero esser compresi gl'idrati di carbonio solubili che si trovano nelle radici. Le mie ricerche si limitano per ora agli zuccheri. L'esame microchimico delle sezioni trasverse di radici già lignificate (di 2 o 3 anni) dimostra la presenza di saccarosio, glucosio, fruttosio. Hebert ⁽¹⁾ dimostrò la presenza di inosite sino dal 1875. Adoperando i metodi di Senft ⁽²⁾ e di Grafe ⁽³⁾ si ha la formazione di caratteristici cristalli di osazoni specialmente nel libro molle e nelle cellule del parenchima corticale profondo (cfr. la qui unita figura). Ho fatto eseguire dall'egregio dott. M. Marantonio dell'Istituto chimico della R. Università di Roma dei saggi preliminari di analisi quantitativa sopra gli zuccheri riduttori delle radici e delle foglie di diversi vitigni.

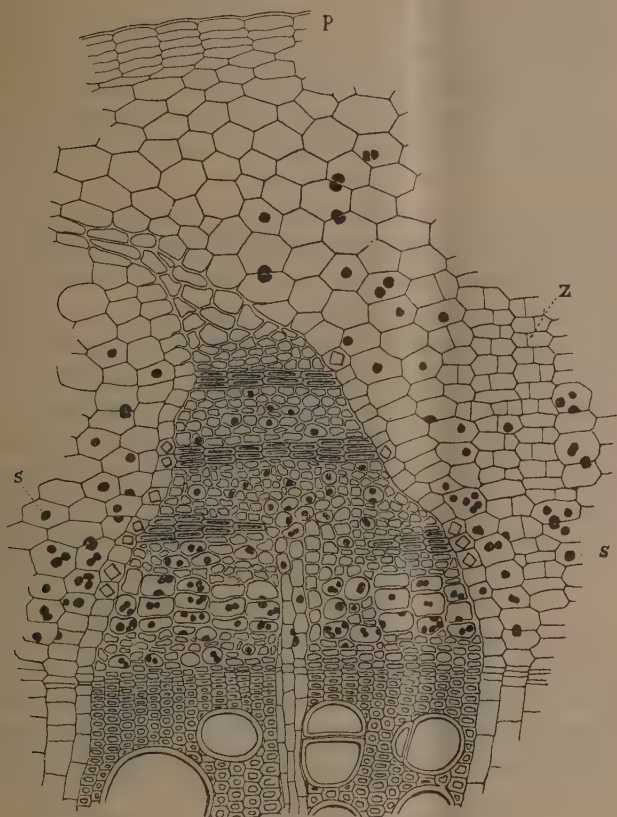
Da quanto risulta da queste prime analisi nelle viti coltivate al nord diminuiscono gli zuccheri riduttori, nelle viti americane della prima serie suddetta il contenuto in zuccheri sembra scemare col crescere del grado di resistenza ma le differenze tra vitigno e vitigno non sono proporzionali al grado della resistenza stessa. Così mentre la *Riparia gloire* presenta gr. 0,526 di zuccheri riduttori per 100 di peso secco, l'*Aramon* \times *Rupestris*

(¹) Hebert A., *Note sur la sève*. Bull. Soc. Chim., 3^{me} sér., t. 13, pag. 927: t. 17, pag. 88.

(²) Senft E., *Ueber den mikrochemischen Zuckernachweis durch essigsäures Phenylhydrazin*. Sitzungsberichte der Kais. Akad. der Wiss.-Math.-Natur. Kl. Bd. CXIII, 1904.

(³) Grafe V., *Studien über mikrochemischen nachweis verschiedener Zuckerarten in den Pflanzengewebe mittels der Phenylhydrazinmethoden*. Ibidem. Bd. CXIV. 1905.

Gauzin n. 1 ne presenta gr. 0,564 %. La *Berlandieri* Ressayguier n. 2, che è senza dubbio un vitigno ben resistente, ha nelle radici una percentuale di zuccheri riduttori più elevata di alcuni ibridi di debolissima resistenza. Mal-



Porzione di una sezione trasversa di radice di *Negro-amaro*. Localizzazione degli zuccheri nel parenchima corticale e nel fascio liberiano. S = sferiti del fruttosiometilfenilosazone derivati in parte anche dall'inversione del saccarosio. Z = meristema radiale dell'aerenchima corticale. P = peridermide.

grado questi risultati devo far notare qui l'importanza che gl'idrati di carbonio solubili contenuti nei tessuti, sui quali la fillossera si fissa, devono avere nella nutrizione di questo insetto.

Nelle foglie con galle fillosseriche gli zuccheri salgono spesso a percentuali elevatissime (anche al 6 %). Questi materiali sono certamente assor-

biti in grande quantità. La facoltà delle foglie di poter formare una maggiore o minore quantità e qualità d'idrati di carbonio solubili, dovrebbe costituire una delle condizioni necessarie per la fissazione delle fillosere gallicole. A questo riguardo ho constatato che certi fatti che generalmente sono in correlazione con la saccarofilia e l'amilofilia si verificano per certe viti che mostrano una ricettività diversa per la forma gallicola quando si trovino in condizioni d'ambiente molto diverse. La *Riparia gloire* di Montpellier, per es., coltivata nel R. Vivaio di Palermo, forma galle fillosseriche in grande quantità e facilmente; coltivata ad Arizzano, sul lago Maggiore, ha fatto riuscir vani per ora tutti i tentativi eseguiti per fillosserarne le foglie.

In corrispondenza a questo diverso comportarsi sta lo straordinario sviluppo di micorize endotrofiche nelle radici della *Riparia* coltivata a Palermo e la loro relativa scarsità nella stessa vite che vegeta ad Arizzano. Mentre le radici autotrofiche si possono calcolare a Palermo circa il 26 %, sul lago Maggiore raggiungono anche l'80 %. Stahl ha dimostrato con numerosissimi esempli come esista uno stretto rapporto fra micotrofia e saccarofilia. Le ulteriori ricerche potranno dire qual valore dovremo accordare a questi fatti per spiegare alcuni punti oscuri dei molti che ancora rimangono a proposito delle *simpatie* e *antipatie* della fillossera. Per quanto io sia convinto che il meccanismo intimo della resistenza propriamente detta risieda principalmente nelle proprietà specifiche d'irritabilità del citoplasma vivente della pianta (2° fattore), più che nella qualità o quantità delle sostanze di riserva o di rifiuto contenute nei tessuti (1° fattore), pure sono di opinione che delle ricerche metodiche sopra il contenuto chimico delle radici e delle foglie delle viti s'impongono ed esse faranno parte del nostro futuro programma anche per esaurire un tema che è ancora aperto ai ricercatori troppo affrettati i quali, senza volerlo, trovano il modo di riportare la discussione, sul già troppo complesso problema della resistenza antifillosserica, ai primi stadi della questione.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente BLASERNA dà il triste annuncio della morte del Socio straniero dott. LUDWIG MOND, mancato ai vivi l'11 dicembre 1909, e ricorda i meriti del defunto e la munifica sua istituzione affidata all'Accademia; aggiunge che ai funerali del compianto Socio, fatti a Londra, l'Accademia venne rappresentata dai Soci SIR ROSCOE e DEWAR.

Il Socio sen. TODARO legge la seguente Commemorazione del Socio straniero prof. ANTONIO DOHRN.

Illustri Collegli,

Sull'albeggiare del 26 settembre 1909, moriva, in Monaco di Baviera, ANTONIO DOHRN, il fondatore della Stazione zoologica di Napoli, il quale per 25 anni appartenne alla nostra Accademia. Forse egli avrebbe preferito morire sul campo di battaglia nella sua patria d'elezione: fatalità volle che lasciasse le sue ceneri nella terra che gli aveva dato i natali.

Fu un compianto generale: la triste novella fece profonda impressione su l'animo de' naturalisti, che d'ogni parte d'Europa e dalle lontane contrade dell'America e del Giappone erano venuti numerosi a studiare in quella Stazione le piante e gli animali di cui è così ricco il Mediterraneo; e non meno dolorosa fu l'impressione in quanti amano la scienza e si interessano della umanità.

S. M. l'Imperatore di Germania, che nella Stazione zoologica di Napoli vede il maggior tempio pel culto della Scienza della vita, non ha tralasciato occasione di manifestare la sua simpatia e l'alta sua stima per colui che la fondò; e nell'ultima fase della lunga e penosa malattia che trasse il Dohrn alla tomba, di lui premurosamente volle continue notizie.

Il nostro Augusto Sovrano, che con uguale interesse segue le sorti del grande Istituto, telegraficamente esprese il suo rammarico, per la perdita di tant'uomo, a Rinaldo Dohrn, che succedeva al padre nella Direzione.

Ma ad Antonio Dohrn non mancarono in vita i segni di riconoscenza e di ammirazione per l'opera da lui compiuta.

Nell'aprile del 1895, festeggiandosi il 25° anniversario della fondazione della Stazione zoologica, il municipio di Napoli, a pieni suffragi, nominò Antonio Dohrn cittadino onorario; e, in quell'occasione, il governo italiano si fece rappresentare da Emanuele Gianturco, ministro della Pubblica Istruzione, e il governo germanico dal principe von Bülow, ambasciatore in Italia, i quali gli portarono il plauso dei rispettivi governi.

Delegato a rappresentare l'Accademia dei Lincei, espressi anch'io al Dohrn i sensi d'ammirazione degli scienziati italiani, e W. His ed il Waldeyer portarono al loro compatriota l'omaggio dei biologi tedeschi.

La Stazione zoologica, sorta nel 1872, nel sito più incantevole della Villa Nazionale di Napoli, con la sua maestà attira l'attenzione del pubblico, che vi accorre ad ammirare gli animali del golfo, rinchiusi nei grandi bacini del pianterreno dell'edificio; ma questi bacini costituiscono una parte meramente accessoria.

L'importanza della Stazione sta nei Laboratorî scientifici, e nella grande Biblioteca, preziosissima per la raccolta delle numerose opere di zoologia. Le pubblicazioni della *Fauna und Flora*, delle *Mitteilungen* e del *Jahresbe-*

richt, completano la mirabile organizzazione, che il Dohrn e i tre suoi collaboratori, Ugo Eisig, Paolo Mayer e Salvatore Lo Bianco, hanno dato al geniale Istituto, nel quale si vive in contatto della natura e in relazione con i naturalisti di tutte le nazioni.

Non minore cura pose il Dohrn nell'organizzare la pesca, per la quale sono adibiti due piccoli vapori, destinati a raccogliere le piante e gli animali littoranei in tutti i meandri del golfo, e ai quali non sfugge più alcuna delle forme pelasgiche; così spetta a lui il merito di avere contribuito, in modo efficace, a far conoscere la ricchezza degli animali che popolano il golfo di Napoli.

Per la Fauna abissale e gli studi oceanografici, appena iniziati nel Mediterraneo, vi vogliono ben altri mezzi: anzitutto un grande vapore con un Laboratorio galleggiante; e a ciò mirava Antonio Dohrn, il quale avrebbe attuato il suo pensiero se la morte non fosse venuta a troncarli l'esistenza nella pienezza della sua fenomenale attività. Poichè era in lui spirito intraprendente, largo e penetrante, vivo, fertile ed ostinato, unitamente ad un talento di organizzatore non comune.

La Stazione zoologica di Napoli fu di fatto una conseguenza delle sue larghe idee scientifiche, e del suo temperamento irrequieto e perseverante, come si rileva pure dalle sue numerose pubblicazioni e dalle lettere confidenziali, che scrisse all'intimo suo amico prof. Adolfo Stahr, uomo di lettere e di lui molto più innanzi negli anni. Fortunatamente queste lettere sono state raccolte e si conservano nell'Archivio particolare della Stazione zoologica.

* * *

Antonio Dohrn nacque il 25 dicembre 1840 in Stettino, e seguì gli studi di scienze naturali nelle Università di Königsberg, di Bonn, di Jena e di Berlino ove conseguì la laurea nel 1866; e, due anni dopo, ottenne l'abilitazione, come privato docente di zoologia, nell'Università di Jena.

Aveva avuto la fortuna di fare la sua prima educazione sotto un padre, colto e appassionato per la musica e la zoologia, il quale gli fece apprendere le lingue e coltivare la letteratura classica, la filosofia e le scienze naturali, iniziandolo prestissimo negli studi di zoologia.

Nella lettera scritta il 19 aprile 1866 al suo amico Stahr, il Dohrn narra che fin dall'infanzia era stato spinto dal padre « entomologo dilettante e collettore appassionato », a coltivare la zoologia con la sistematica degli insetti, nella quale fece i suoi primi passi. Ma frequentando l'Università, e venuto a conoscenza dello stato attuale (1860-66) delle discipline di scienze naturali, ebbe una grande disillusione: si accorse di avere perduto il suo tempo in ricerche minuziose e precise, che non si confacevano all'indole del suo spirito. Ne fu talmente scoraggiato che aveva deciso abbandonare la zoologia, quando gli capita fra le mani il libro di Carlo Darwin che lo rianima.

Il Dohrn scrive in questa stessa lettera: « Le idee di Darwin commossero profondamente l'anima mia intellettuale: riconobbi per esse che la zoologia è veramente una fonte importantissima dell'umano sapere (Erkenntniss); mi convinsi che, siano pure noiose e prive d'interesse le parti di questa scienza, il Darwin e le sue teorie le davano un rilievo grandioso ».

Non minore fascino esercitò su lui il libro di Ernesto Haeckel sopra la Morfologia generale degli organismi, pubblicato nell'ottobre 1866, del quale in data dello stesso mese il Dohrn scrisse al suo amico Stahr: « Nel libro testè pubblicato Haeckel dà il fondamento alla Morfologia generale degli organismi, applicando i principî di Darwin ».

Loda quindi questo libro, ma fa la seguente riserva: « Haeckel va troppo addentro nel dommatismo materialistico, del quale io mi sono liberato leggendo il libro di Lange (*Geschichte des Materialismus*) ».

Da questo momento il Dohrn si propone di sostenere la nuova dottrina e il 20 aprile 1867 scrive allo stesso suo amico: « I miei lavori e le mie ricerche debbono servire a confermare le idee di Darwin e guadagnare alle sue idee quei zoologi che non vogliono accettarle ».

Un primo accenno filogenetico il Dohrn lo dà nella sua Dissertazione di Laurea (*Zur Anatomie der Hemipteren*), nella quale, confermando ciò che Siebold aveva sostenuto sopra l'importanza che hanno i caratteri delle parti genitali esterne degli emitteri per distinguere le specie fra loro, il Dohrn richiama anche l'attenzione sulle rassomiglianze loro per stabilirne le parentele.

Ma la prima volta ch'egli formula le sue ipotesi su l'origine genealogica dei crostacei, ragni, centopiedi ed insetti, fu nella conferenza fatta al Congresso annuale che, nel settembre 1867, tenne a Dundee, in Irlanda, la *British Association*, conferenza che, pubblicata nel *Journal of Anatomie and Physiology*, venne lodata da Carlo Darwin, il quale gli scrisse: « È un soggetto molto interessante, e se Ella riesce a dimostrare l'omologia degli organi della testa delle diverse classi (artropodi, crostacei e ragni), potrà avere un trionfo nella scienza ».

Si capisce adunque l'interesse nel Dohrn a riprendere in queste classi gli studi zoologici sotto la scorta dei principî darwiniani, per estenderli di poi nei vertebrati. Ma le ricerche sopra animali morti non erano sufficienti; bisognava continuarle nei vivi, e a tal fine Antonio Dohrn si porta a Kiel per studiare i crostacei.

In quel tempo, avendo contratto nuove amicizie ad Amburgo, venne proposto candidato alla Direzione del Giardino zoologico di quella città. Egli aveva già rinunciato all'offerta di Direttore del Museo zoologico di Calcutta, che, appena laureato, aveva ricevuta dall'Inghilterra. Ora declina la sua candidatura di Amburgo, per istigazione di Ernesto Haeckel e del Gegenbaur, i quali lo sconsigliarono, scrivendogli entrambi che le sue qualità intellettuali

giustificavano migliore impiego, essendo la carriera accademica più adatta alle sue attitudini.

Intanto, lavorando a Kiel e ad Amburgo sentì il bisogno di un Acquario, e però si decise a partire per Glasgow, ove gliene aveva fatto allestire uno il Robertson, che, senza essere scienziato ma semplice commerciante, aveva tuttavia fatte molte indagini nel mare di Millpont, isola vicina a Glasgow.

Dopo tre mesi di soggiorno, lascia la Scozia e si reca a Messina, ove giunse verso la metà di ottobre del 1868 e ove dimorò fino al susseguente gennaio.

Da Messina scrive contento al suo amico, per l'abbondanza degli animali dello Stretto e per essere riuscito a mettere in funzione l'Acquario, che aveva portato seco dalla Scozia; e soggiunge: « Subito nei primi giorni sono riuscito a stabilire, con l'ajuto del mio Acquario, come sia fatto innegabile che certi piccoli crostacei sono le larve dell'Aragosta; perchè li ho veduti uscire dalle ova ed ho potuto osservare lo sviluppo loro. Tale risultato è dovuto alla possibilità di fare queste osservazioni nell'acqua corrente che ho stabilito nell'Acquario. Con l'uso dell'Acquario, costruito in vetro, l'osservazione è facile; e sono del parere che così si è trovato un nuovo mezzo di studio, il quale sarà molto proficuo alle ricerche zoologiche ».

Queste parole rivelano l'osservatore sagace, che dall'Acquario passa a concepire la creazione di un grande Laboratorio scientifico per studiare gli animali così abbondanti nelle acque dello Stretto e dei due Pantani di Messina, a somiglianza del piccolo Laboratorio marittimo, che, da più di un secolo, Lazzaro Spallanzani si era costruito a Portovenere.

A tal fine, nel febbraio 1869, il Dohrn viene nuovamente a Messina per aprire trattative col Municipio, e nel Natale va a Stettino per interessarne il padre, il quale però rifiuta recisamente. Egli non si scoraggia e martella la sua mente per trovare il modo di raggiungere il suo scopo. Al suo ritorno, mentre viaggiava nella diligenza di Apolda, gli balena l'idea che, aggiungendo un Acquario pubblico, poteva procurarsi i mezzi per mantenere il Laboratorio scientifico. Invaso da questa idea, salta dal legno e giunge a piedi a Jena. Ma capisce che Messina non poteva offrire una simile risorsa; e quindi il 13 gennaio 1870 scrive al suo amico: « Voglio fondare a Napoli un grande Acquario, se mi riesce, con azionisti; un piano riservato per Acquari pubblici, il resto dell'edificio con Laboratori per gli scienziati ». Però l'idea di fondarlo per azioni fu da lui abbandonata.

Invece, coloro che ne intesero tutta l'importanza scientifica vi concorsero generosamente, e fra' primi, Carlo Darwin, Tommaso Huxley, Michele Forster e Francesco Balfour, con un cospicuo contributo.

Tuttavia le entrate e le contribuzioni non bastarono, anche avendovi impiegato la dote della degna compagna della sua vita. La grandiosa impresa sarebbe fallita se la Germania e l'Italia non fossero venute ad aju-

tarlo largamente, e non si fossero uniti gli altri governi illuminati con l'affitto dei posti di studio pei rispettivi connazionali.

In tal modo Antonio Dohrn riuscì a creare un grande Istituto scientifico internazionale *sui generis*, non ostante tutte le difficoltà, compreso il pregiudizio, propalato dai malevoli, i quali andavano sussurrando ch'egli, anzichè alla scienza, mirasse a farne oggetto di speculazione. Il Dohrn, però, raddoppiando le sue energie, con la cooperazione dei suoi ammiratori ed amici, seppe superare ogni difficoltà; e la Stazione zoologica prosperò a tal punto che egli, coscienzioso ed eccellente amministratore, provvide anche all'assicurazione per gli infortuni e la vecchiaia dei suoi dipendenti.

Vediamo ora qual parte abbia preso Antonio Dohrn nel grande movimento scientifico della zoologia, che avvenne nella seconda metà del XIX secolo, movimento al quale egli fu tra' primi a contribuire, spinto, come si è detto, dalla lettura del libro di C. Darwin sulla origine della specie, e da quello di E. Haeckel su la Morfologia degli organismi; ma come non fu materialista, il Dohrn non fu neanche un darwiniano ortodosso, per quanto fosse grande in lui l'entusiasmo pel Darwin.

Colui, che portò il contributo di fatti al concetto della lotta per l'esistenza e la selezione naturale, fu Fritz Müller, col celebre scritto: *Für Darwin*; dimostrando che, dei numerosi crostacei fossili, sono sopravvissuti quelli che hanno più forte la tanaglia della zampa anteriore, o più sviluppato l'organo dell'olfatto; e stabilendo che, nella lenta e graduale trasformazione delle specie, si abbrevia e si falsifica il processo, o diviene *caenogenetico*, come lo chiama Haeckel, che su questo principio ha fondata la sua legge biogenetica.

Il Dohrn invece nel suo libro, *Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Funktionswechsels*, piccolo di mole ma ricco di idee, sostiene che la lenta trasformazione degli organi avviene pel cambiamento delle funzioni, prodotto dall'azione dell'ambiente, secondo la dottrina di Lamark, che fu il primo a rilevare i rapporti fra lo sviluppo individuale (*ontogenetico*) e quello genealogico (*filogenetico*).

In questo libro, nel quale espone le sue vedute generali sulla filogenesi, il Dohrn fa derivare i vertebrati dagli anellidi, contrariamente ad Haeckel, Gegenbaur e Kupffer, che sostennero l'origine di quelli da' tunicati e dall'*Amphioxus*, laddove, pel Dohrn questi, unitamente ai ciclostomi, sarebbero pesci degenerati.

Anch'io ho opinato che i vertebrati abbiano origine dai tunicati; ma sono stato concorde col Dohrn nel principio fondamentale della Teoria della Discendenza, ammettendo con lui che il cambiamento delle funzioni, il quale apporta la trasformazione degli organi, sia dovuto principalmente all'azione dell'ambiente, o, come ho anche detto, alle cause fisico-chimiche, che hanno agito nel tempo; essendo queste le cause meccaniche o reali dei fenomeni della

vita, come dimostrarono Malpighi e Lazzaro Spallanzani che fondarono la Biomeccanica.

Col principio del cambiamento delle funzioni, il Dohrn spiega la formazione dell'attuale bocca dei vertebrati, da un paio di fessure branchiali dell'antico loro progenitore; e così di seguito, tutti gli altri organi si formerebbero sempre da un paio di fessure branchiali.

Già a corollario delle sue ricerche nelle varie classi di artropodi, il Dohrn ammette che pure questi animali si sviluppino dagli anellidi; e nei suoi studi dei crostacei viventi, fatti a Kiel, Glasgow e Messina, poggiansi su taluni caratteri anatomici, embriologici e paleontologici, sostiene che il Nauplius sia il prototipo dei crostacei, e che il Nauplius, la così detta Archizoea e la Zoea siano forme larvali, rappresentanti animali adulti, visuti in tempi remoti.

Tali vedute vennero da lui confermate anche nella monografia sui pantopodi, da lui trovati nel golfo di Napoli, illustrata da bellissime tavole e pubblicata nel 1881 nella *Fauna und Flora* (vol. III); nella quale tratta distesamente la filogenesi e la sistematica di questi stranissimi animali. Ma non si occupa dell'istogenesi, e l'anatomia è fatta, com'era uso allora, col metodo della dilacerazione e con l'osservazione degli animali trasparenti. Il metodo delle *sezioni seriali* fu introdotto da me, nella mia Memoria *Sopra lo sviluppo e l'anatomia delle Salpe*; mediante queste sezioni ho fatto lo studio della struttura e della conformazione interna, e la ricostruzione degli embrioni. Questo metodo, perfezionato dal Giesbrecht e da Paolo Mayer della Stazione zoologica, servì al Dohrn per i suoi studi su la storia antica (*Studien zur Urgeschichte Wirbelthierkörper*), dei vertebrati, che pubblicò in 25 Memorie, dal 1882 al 1907, ultimo periodo della sua attività scientifica.

Le ricerche, registrate in queste Memorie, furono intraprese dal Dohrn nell'intento di dimostrare la discendenza dei ciclostomi, dell'*Amphioxus* e dei tunicati, dai pesci, per degenerazione o riduzioni degli organi, ognuno dei quali deriverebbe da un paio di fessure branchiali ridotte; ma egli non dà la prova perentoria nè dell'una nè dell'altra ipotesi. E tuttavia vi sono tali fatti importanti e suggestivi, da lui scoperti nei ciclostomi e nei pesci, che hanno molto contribuito al progresso della Morfologia dei vertebrati, e che conserveranno sempre il loro intrinseco valore scientifico, qualunque siano le teorie dominanti nella scienza.

Il Dohrn descrive con molta cura i primi stadi dello sviluppo della glandula tiroide del *Petromyzon*, dimostrando in modo evidente il graduale passaggio della doccia ipobranchiale, a secrezione mucosa, dei tunicati e dei cefalocordati, nella glandula tiroide dei ciclostomi, la struttura della quale va sempre più complicandosi negli altri vertebrati, nei quali diviene a secrezione interna. Ma egli fa un ragionamento opposto a quello di coloro che ammettono l'omologia fra questi due organi; ed inoltre ravvicina a questi due

organi, la fessura dello spiraglio dei pescecani, la pseudobranchia dei ganoidi e dei teleostei, scoperta da lui anche ne' ciclostomi (*Ammocetes*) e il solco pericoronale dei tunicati e dell'*Amphioxus*; ammettendo che filogeneticamente derivano tutti dal secondo paio ipotetico che, nei pesci primitivi, si troverebbe fra l'arco iomandibulare e l'arco joideo.

Questo modo di vedere del Dohrn è stato combattuto da alcuni morfologi; però, poggiandosi sull'innervazione dello spiraglio dei pescecani, corrispondente a quella della prima fessura branchiale definitiva degli *ammocetes*, gli stessi oppositori considerano lo spiraglio come omologo a questa fessura e rispettivamente alla pseudobranchia, che Dohrn, partendo da un altro punto di vista, aveva stabilito.

Sono pure interessanti i suoi studi intorno alle pinne natatorie dei pesci, sui quali si fonda per combattere la teoria dell'*Archipterigium* del Gegenbaur; e soprattutto quelli sopra la metameria della testa dei pescecani, nei quali dà una descrizione dei segmenti mesodermici, diversa da quella del van Wejhe, e dimostra che il numero loro è maggiore di quello affermato da quest'autore. Con ciò il Dohrn dà un colpo valido contro la teoria segmentale del Gegenbaur, che combatte con altri argomenti nei suoi studi.

Da questa lunga serie di lavori intorno ai ciclostomi e ai pesci si vede pertanto nel Dohrn l'osservatore sagace e geniale, nonostante fosse dominato dalle sue idee speculative. Egli fu portato alla speculazione dagli studi filosofici, specialmente dalla sua grande coltura nel campo della Filosofia naturale. Se non che l'indole della sua mente e la tempra del suo carattere lo richiamarono sempre all'osservazione ed interpretazione dei fatti, sui quali si fondano le leggi della natura; essendo anche egli conscio che le cose fondate in natura, crescono, e raggiungono la mèta, laddove quelle che si poggiano sopra le opinioni, variano, non aumentano.

E però egli peregrinò pei mari in cerca di animali viventi, che per la trasparenza loro sono favorevoli alle osservazioni; adattò l'Acquario, costruendolo in vetro e stabilendovi l'acqua corrente per la ricerca degli animali marini in tutti i gradi di sviluppo; e istituì i Laboratori scientifici, che mise a disposizione degli scienziati, nella stazione zoologica di Napoli: dapprima con indirizzo morfologico; poi, veduti i progressi che nell'indirizzo fisiologico ha fatto e fa sempre più, via via che si vanno perfezionando i mezzi di indagine, la Biologia, ingrandì l'edificio per collocarvi i laboratori di Fisiologia sperimentale e Chimica fisiologica, che vennero inaugurati nel 1906.

Antonio Dohrn è sparito dalla scena del mondo; ma per la fermezza dei propositi, per l'amore della verità e la grande liberalità, il suo nome resterà ad esempio nella storia, finchè la scienza e il disinteresse saranno le fonti dell'umano incivilimento.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario MILLOSEVICH presenta le pubblicazioni giunte in dono segnalando quelle dei Soci CIAMICIAN, ENRIQUES, CAPELLI, GIGLIOLI; fa inoltre menzione dell'opera del prof. PERRONITO: *La malattia dei minatori. Dal S. Gottardo al Sempione*; della *Relazione* della Commissione per l'ordinamento degli studi secondari in Italia; e delle *Osservazioni magnetiche* fatte dalla spedizione antartica inglese del 1901-1904, e pubblicate per cura della Società Reale di Londra.

Il Socio VOLTERRA presenta il 1° numero del *Bollettino* del Comitato talassografico della Società italiana per il progresso delle Scienze; accenna alla costituzione del Comitato stesso per lo studio dei mari italiani e comunica che due crociere furono già eseguite nel mare Adriatico, e che se ne sta organizzando una terza per la prossima primavera. Coglie l'occasione per ringraziare l'Accademia del contributo dato al Comitato per l'esecuzione delle sue ricerche.

CONCORSI A PREMI

Il Presidente BLASERNA comunica che con Regio Decreto del 26 ottobre 1909 fu eretta in Ente morale la Fondazione « Alfonso Sella » e ne venne approvato lo Statuto.

CORRISPONDENZA

Il PRESIDENTE dà comunicazione del programma del 3° Congresso internazionale di Botanica che si terrà in Bruxelles nel maggio del corrente anno.

Il Segretario MILLOSEVICH dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Società di zoologia di Amsterdam; la Società Reale di Vittoria; la Società delle scienze di Varsavia; la Società geologica di Manchester; la Società geografica del Cairo; la Commissione geologica svizzera di Zurigo; il Museo di S. Paulo; la Biblioteca Bodleiana di Oxford; gli Osservatorii di Parigi e di San Fernando.

E. M.

